Université Joseph Fourier
U.F.R Informatique
&
Mathématiques Appliquées
de Grenoble

CLIPS
Communication Langagière et
Interaction Personne-Système
CNRS - INPG - UJF
BP 53 - 38041 Grenoble Cedex 9 - France

Laboratoire CLIPS-IMAG
Communication langagière et
interaction personne-système

Equipe : ARCADE

DEA

SYSTEMES D'INFORMATION

Formalismes d'annotations didactiques pour une mémoire de formation. Application au logiciel e-Savoir.

Mémoire de DEA

Projet présenté Par :
AZOUAOU Faiçal

DEA Systèmes d'information
Option : technologie système d'informations.

Encadré par : **Mr Cyrille DESMOULINS**

Date : 25 juin 2002

Remerciements :

Je remercie tout d'abord M Cyrille Desmoulins, mon encadreur du stage, pour m'avoir accueilli au laboratoire CLIPS, et m'avoir encadré tout au long du stage.

J'adresse aussi mes remerciements à tous les membres de l'équipe ARCADE, pour l'accueil qu'ils m'ont réservé et pour leur disponibilité, en particulier Mlle Dominique Mille, pour ses lectures constructives.

Je remercie aussi Mme Marie-France Bruandet, responsable de notre DEA, pour ses conseils avant et durant le stage.

Je remercie également l'entreprise Synergie-3R, pour m'avoir assister pendant lors du développement. En particulier M Guillaume Roubin et Mlle Valérie Goyet.

Je remercie aussi Mlle ChenYu-chen, pour avoir accepté de répondre à ses questions.

Finalement, je tiens à avoir une pensée très spéciale pour ma mère, ma famille et mes amis.

Sommaire

Introduction. 6
A. Contexte et problématique. 6
B. Objectifs. 6
C. Méthode de recherche. 7
I. ETAT DE L'ART. 8
I.1. LES EIAH. 8
I.1.1 Un peu d'histoire. 8
I.1.2 Théorie de l'enseignement et EIAH. 10
I.1.3 La problématique informatique des EIAH. 11
I.1.3 Conclusion sur les EIAH. 12
I.2. LES HYPERTEXTES POUR L'APPRENTISSAGE. 13
I.2.1 Définitions. 13
I.2.2 L'apport de l'hypertexte à l'apprentissage. 13
I.2.3 Présentation de l'hypertexte e-Savoir. 15
I.2.4 Conclusion sur e–savoir. 19
I.3. LES ANNOTATIONS. 20
I.3.1 Définitions. 20
I.3.2 Annoter électroniquement nécessite-t-il plus d'attention ? 21
I.3.3 Les systèmes d'annotations. 21
I.3.4 Structure d'une annotation. 25
I.3.6 Classification des annotations. 31
I.3.7 Corrélation entre les formes et les objectifs des annotations. 40
I.3.8 Les nouvelles applications pour les annotations électroniques. 41
I.4. LES MEMOIRE D'ORGANISATION. 46
I.4.1 Définitions. 46
I.4.2 Type de connaissances dans une entreprise. 46
I.4.3 Gestion de la mémoire d'entreprise. 47
I.4.4 Utilisation du modèle de Nonaka pour la conversion des connaissances. 47
I.4.5 Conclusion sur le rôle des annotations dans la conversion des connaissances : 49
I.5. LES ONTOLOGIES. 50
I.5.1 Qu'est ce qu'une ontologie ? 50
I.5.2 Classification des ontologies. 50
I.5.3 Le rôle des ontologies. 51
I.5.4 La conception d'une ontologie. 53
I.5.5 Conclusion sur les ontologies. 53
I.6. LES PATRONS. 54
I.6.1 Historique. 54
I.6.2 Définitions. 54
I.6.3 Pourquoi les patrons sont-ils importants ? 55
I.6.4 Formalisme. 55
I.6.5 Les différents types de patrons. 56
I.6.6 L'approche à base de patrons. 56
I.6.7 Langage de patrons. 56
I.6.8 Conclusion sur les patrons. 57
I.7 Synthèse de l'état de l'art. 58
II. PROPOSITION DE FORMALISMES POUR L'ANNOTATION DIDACTIQUE ET SPECIFICATION D'UN OUTIL POUR E-SAVOIR 59
II.2. Les objectifs que le modèle doit assurer. 59

II.3. Les scénarios d'utilisation de l'outil d'annotation. 60
II.3.1 Le déroulement du scénario. 60
II.3.2 Premier scénario : état actuel 60
II.3.3 Deuxième scénario : état actuel + annotation structurée 61
II.3.4 Troisième scénario : état actuel + annotation structurée + valeurs prédéfinies 62
II.3.5 Quatrième scénario : état actuel + annotation structurée + ontologie 63
II.3.6 Cinquième scénario : état actuel +annotation structurée+ ontologie + patron 63
II.4 Les interactions avec l'interface de l'outil. 64
II. 4.1 Troisième scénario : état actuel + annotation structurée + ontologie 64
II.4.2 Quatrième scénario : état actuel+annotation structurée+ontologie+ patron 65
II.5. Formalisation du modèle. 65
II.5.1 Cahier des charges fonctionnel de l'outil. 65
II.5.2. Les structures de données : 66
III. DEVELOPPEMENT DES ONTOLOGIES ET DES PATRONS ADAPTES AU CONTEXTE DE E-SAVOIR. 69
III.1. Développement des ontologies. 69
III.1.1 Présentation de la méthode. 69
III.1.2 Utilisation de la méthode. 70
III.2. La conception des patrons. 79
III.2.1 Méthode de conception des patrons. 79
IV. DÉVELOPPEMENT. 82
IV.1. Méthode et outil de développement. 82
IV.2. Détails de développement. 82
IV.2.1 Implémentation des ontologies. 82
IV.2.2. L'exportation au format XML. 82
V. CONCLUSION ET PERSPECTIVES. 85
Bibliographie. 88
V. ANNEXE 94
Résumé de la réunion avec un utilisateur de e-Savoir. 94

Liste des figures

Figure 1 Principaux courants en informatique et en éducation [BRU97] 9
Figure 2 La problématique des EIAH 11
Figure 3 les composants d'un EIAH 11
Figure 4 La structure de l'information 14
Figure 6 La commande "attacher une annotation" 18
Figure 7 Une annotation d'un noeud 18
Figure 8 L'éditeur html d'annotations 18
Figure 9 Une annotation aprés avoir été éditée 19
Figure 10 Exemple de document annoté 21
Figure 11Interface de IMarkup 22
Figure 12 CritSuite 23
Figure 13 Les types d'annotations possibles avec Yawas 23
Figure 14 Exemple de document annoté avec Amaya. 24
Figure 15 L'interface de Ontobroker 25
Figure 16 les objectifs de l'annotation 29
Figure 17 Conseils de lecture inséré en marge sous forme d'icône 42
Figure 18 Les annotations sont fusionnées sur la même page. 42
Figure 19 Des discussions liées à des ancres dans le document 43
Figure 20 Représentation concise d'un document dans Yawas 43
Figure 21 Résultat d'une recherche intra document et navigation du résultat vers le document 44
Figure 22 Le prototype PadPrints permet de visualiser le parcours d'un utilisateur pendant sa navigation sur le Web – e-Savoir intègre la même fonction. 45
Figure 23 Typologie des connaissances d'une mémoire d'entreprise 47
Figure 24 la spirale de Noanaka 48
Figure 25 Les types d'ontologies 51
Figure 26 Un patron de confection. 55
Figure 27 Les liens sémantiques entre les propriétés d'un patron 67
Figure 28 Rôle des ontologies et des patrons 68
Figure 29 Représentation d'une annotation sur le Web selon [DAML02] 71

Liste des tableaux

Tableau 1 les hypertextes 15
Tableau 2 les différents types d'annotation [MAR98] 33
Tableau 3 Corrélation entre la forme et la fonction de l'annotation selon [MAR98] 40
Tableau 4 Corrélation entre les objectifs et les formes des annotations 41
Tableau 5 Les différents modes de conversion de la connaissance 49

Introduction.

A. Contexte et problématique.

Annoter correspond à l'action réalisée par la pose d'une marque sur un document. Cette marque, que nous appelons *annotation*, est un objet complexe, dans sa réalisation, sa compréhension, son histoire et son devenir.

Nous annotons souvent pendant un processus d'*apprentissage* : un étudiant qui annote un article pour préparer un examen, un enseignant qui évalue les copies de ses élèves ou des étudiants qui révisent leurs cours.

Un apprenant annote généralement ce qu'il a envie de mémoriser et qu'il ne veut oublier. De cette façon il pourra le retrouver facilement et rapidement. Par analogie avec la mémoire humaine, nous considérons l'ensemble des annotations réalisées par une personne comme une *mémoire externe*, et en particulier, nous considérons l'ensemble de ces annotations réalisées pendant un processus d'apprentissage comme *une mémoire d'apprentissage*.

Avec l'augmentation du volume et de la quantité des documents manipulés par les apprenants, conséquence d'une formation qui est de en plus longue, permanente et qui dure tout le long de la vie, le besoin de cette *mémoire externe d'apprentissage* devient de plus en plus indispensable. De plus les documents manipulés sont maintenant disponibles de façon électronique, ce qui augmente aussi leur quantité. En effet ils sont de plus en plus accessibles grâce aux technologies réseaux (Web, peer to peer) et à un coût moindre. Par conséquent, *la quantité des annotations crées par un apprenant croit exponentiellement,* ce qui rend *leur gestion plus difficile (organisation, tri, recherche…etc*.).

Par ailleurs, grâce aux technologies réseaux, l'échange de fichiers est de plus en plus facilité et accéléré, le partage des documents et de leurs annotations deviennent alors de plus en plus fréquents. Cela pose le problème de la *cohérence des connaissances* manipulées ou référencées par ces annotations, entre les différents apprenants.

B. Objectifs.

Le contexte de ce sujet de DEA est le projet MICA (Mémoire Individuelle et Collectives d'Apprentissage) de l'équipe ARCADE du CLIPS.

L'objectif général du projet est de proposer des modèles, des méthodes et des outils logiciels pour assister un apprenant dans sa tâche au moyen d'environnements logiciels de mémoire d'apprentissage.

Ce qu'on appelle ici environnement de mémoire de formation est un espace informatisé où individus ou collectifs d'individus constituent une mémoire externe centrée sur les documents électroniques qu'ils ont manipulés dans leurs tâches de formation.

Concernant l'apprenant, cette mémoire doit contenir toutes les annotations qu'il a réalisées pendant ses périodes d'apprentissage, lors de ses formations initiales ou continues.

Ainsi cet environnement de mémoire de formation devrait permettre à un individu tout au long de sa vie, depuis sa formation initiale jusque son travail quotidien, en passant par des épisodes de formation continue, de constituer et de retrouver les traces (annotations) qu'il a attribuées à des documents pour acquérir des connaissances.

La recherche sur la mémoire d'apprentissage est essentielle à la thématique de l'« ingénierie des EIAH (Environnements Informatiques d'Apprentissage Humain)». Elle permet de constituer un ensemble intégré d'outils et de méthodes sur tout le cycle de vie des objets pédagogiques informatiques, et pas seulement sur leur création et leur utilisation. Ainsi la question des mémoires d'apprentissage vise à donner les moyens d'ajouter à un objet pédagogique une annotation. Etudier la composante pédagogique de l'annotation est capital

pour obtenir la constitution d'une mémoire individuelle et collective formée d'un ensemble d'annotations réalisé par une personne et/ou un groupe de personnes.

Cette mémoire externe informatisée doit tirer profit des avantages offerts par l'outil informatique, afin d'atteindre les objectifs suivants :

- *Utilité.* L'outil doit offrir réellement les fonctions d'une mémoire : mémorisation et recherche d'annotation.
- *Utilisabilité.* Cette mémoire doit être *utilisable en* terme d'interface personne-système. Cela signifie une mémorisation et une recherche simple et conviviale, proche des pratiques du domaine de l'utilisateur. La mémorisation doit être intégrée dans le processus de lecture, sans le déconcentrer et interrompre son apprentissage. On parle de « lecture active » [KAB99].
- *Efficacité pour l'apprentissage.* Il s'agit d'obtenir une mémoire qui assiste réellement l'utilisateur dans son apprentissage, en particulier en s'adaptant à ses connaissances qui évoluent par définition.
- *Partage.* Il s'agit que différents utilisateurs puissent partager tout ou partie des annotations qu'ils ont produites. La mémoire de formation doit ainsi manipuler des *connaissances cohérentes* au sein d'une communauté d'apprenants ou d'un domaine donnée.

Plus particulièrement, notre travail a pour but d'implanter une telle mémoire dans un outil commercial existant, le logiciel e-Savoir de la société Synergie-3R, en faisant évoluer son système d'annotation.

La question de recherche est donc « **Quels sont les besoins en termes d'annotations pédagogiques ? Quelle est la structure informationnelle appropriée de l'annotation ? Quelle est la méthode adéquate de sa création ? Comment adapter ces modèles aux besoins de l'outil e-Savoir ?».**

C. Méthode de recherche.

Pour réaliser ce travail de recherche, nous établissons en premier lieu un état de l'art sur cette question à notre connaissance encore inexplorée des annotations pour l'apprentissage. Il concerne les EIAH - en particulier l'outil e-Savoir -, les annotations - au cœur de notre problématique -, les mémoires d'organisation – dont les mémoires de formation (ou d'apprentissage) sont un cas particulier -, les ontologies – en vue d'un partage de connaissance – et les patrons – qui puissent apporter une utilisabilité à l'outil.

A partir de cette étude bibliographique, nous proposons des formalismes pour l'annotation didactique et nous en déduisons la spécification de l'outil d'annotation à intégrer dans le logiciel e-Savoir.

Nous présentons enfin le début d'implantation de cette spécification et les résultats d'entretiens avec des utilisateurs de la version actuelle d'e-Savoir.

I. ETAT DE L'ART.

L'état de l'art concerne le cadre théorique dans le lequel se situe la recherche.

Notre travail s'insère dans le contexte des EIAH en général et en particulier des systèmes hypertextes destinés à l'enseignement (comme le logiciel e-Savoir), dont nous étudions les particularités et les contraintes.

En deuxième lieu nous étudions les annotations, sujet central de notre travail, dans leurs différentes dimensions (définitions, formes, objectifs…). En particulier, nous étudions la question de la corrélation qui existe entre les formes et les objectifs (sémantique) des annotations. Ensuite, nous examinons la question des mémoires d'organisations, un ensemble d'annotations étant un cas particulier de ces mémoires.

Nous présentons ensuite la notion d'ontologie, car nous estimons qu'elle représente une solution pour obtenir une formalisation cohérente des connaissances manipulées et référencées par les annotations.

L'état de l'art concerne aussi les patrons de connaissances. Un patron est une solution pour un problème dans un contexte particulier. Ce contexte-là spécifie les contraintes où le patron est applicable, cela vise à réutiliser ce qui a prouvé son utilité dans un contexte identique. En effet, nous voulons étudier dans quelle mesure les patrons peuvent être utiles pour simplifier le processus d'annotation.

I.1. LES EIAH.

Notre travail s'insère dans le contexte des EIAH, car en effet, une mémoire d'apprentissage en fait partie : elle peut être d'une grande assistance pour un apprenant lors de l'apprentissage, cela en lui permettant de retrouver ses notes rapidement, de retrouver leur contexte (date, lieu…), d'annoter facilement en référençant ses cours, de partager ses notes avec les autres et de recevoir celles des autres, et donc d'échanger des connaissances.

Afin de situer notre mémoire d'apprentissage à travers l'évolution des EIAH, nous exposons cette évolution à travers l'histoire.

Etant dans le contexte d'apprentissage, nous exposons le positionnement des EIAH dans la théorie de l'enseignement. Ensuite, ayant à implémenter cette mémoire, nous présentons les éléments à prendre en compte dans la représentation informatique d'un EIAH.

I.1.1 Un peu d'histoire.

Pour situer notre mémoire d'apprentissage par rapport à aux différents environnements d'apprentissage, nous exposons leur évolution. Selon [BRU97], L'histoire des EIAH, peut être divisé en quatre périodes : l'enseignement programmé, l'enseignement assisté par ordinateur (EAO), l'enseignement intelligemment assisté par ordinateur (EIAO) et enfin les environnements informatique d'apprentissage humain (EIAH).

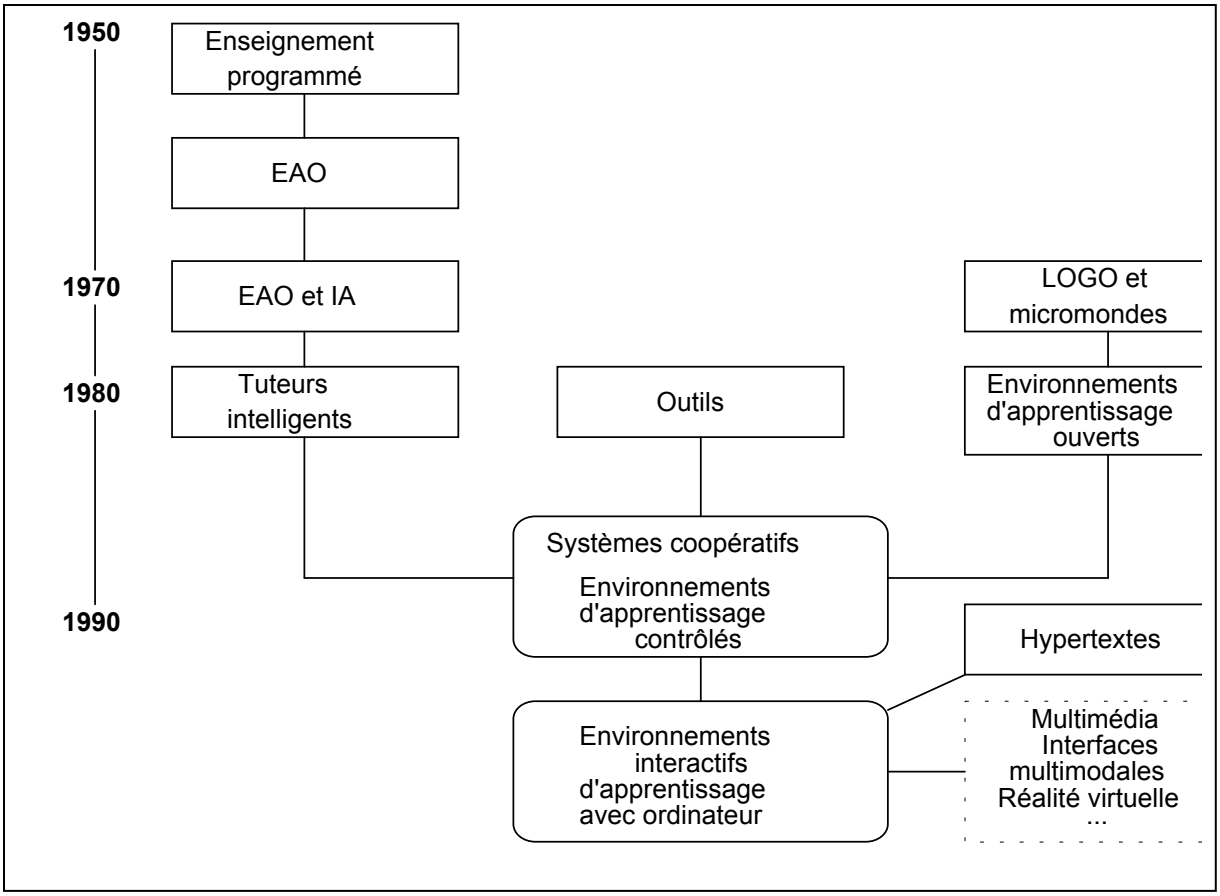


Figure 1 Principaux courants en informatique et en éducation [BRU97]

Dans cette figure, la première colonne réfère à des courants qui ont privilégié l'enseignement, c'est-à-dire pour lesquels la machine est principalement amenée à jouer le rôle du maître (de l'enseignement programmé aux tuteurs intelligents). La troisième colonne rend compte de recherches dans lesquelles l'ordinateur est un moyen permettant aux apprenants d'effectuer constructions, explorations et découvertes. La colonne centrale correspond aux tentatives de synthèse de ces deux approches, essayant de concilier un certain guidage par la machine dans des environnements largement contrôlés par les apprenants [BRU97].

Ces différentes évolutions des EIAH sont bien détaillées dans [BAL99], qui a présenté chaque type de système d'enseignement:

1. **l'enseignement programmé** : son enjeu est de permettre une adaptation de l'enseignement aux besoins de chacun, et de favoriser une participation active de l'élève. L'enseignement programmé vise l'individualisation des apprentissages. La connaissance objet d'enseignement est découpée en unités élémentaires associées à des tâches ou des questions dont la finalité est de couvrir l'ensemble des comportements voulus. Les sanctions positives ou négatives, permettent peu à peu l'acquisition des bons comportements. La question essentielle est ainsi celle des rétroactions qui conditionnent l'acquisition de "bons" comportements. Exemple : La machine à enseigner de Skinner (années 50) [RET95] n'est pas implantée dans un ordinateur. Elle consiste en une boîte dans laquelle se trouve un rouleau de papier que l'on peut peu à peu dérouler. L'élève découvre, en déroulant la bande, des questions auxquelles il répond. Si la réponse est correcte, c'est à dire conforme à une réponse type qui est affichée, un dispositif lui permet de perforer la bande de papier de telle sorte que lors

du prochain passage, seules les questions ayant eu des réponses incorrectes sont à nouveau proposées.

2. **L'enseignement assisté par ordinateur (EAO)** : L'apparition de l'informatique va beaucoup améliorer l'enseignement programmé, et l'EAO n'est que la combinaison des deux. L'EAO a permis d'abord, une plus grande possibilité d'expression de l'apprenant et sa mise en situation (notamment avec le développement de ressources multimédia). Mais les logiciels issus des travaux en EAO imposent encore de fortes contraintes sur la conception : les questions doivent être soigneusement spécifiées par l'auteur, de même que l'ensemble des réponses attendues, et si un branchement doit intervenir, le critère et le point de continuation doivent être donnés de façon explicite. C'est à l'intelligence artificielle qu'il revient d'apporter les outils et les méthodes qui permettront de dépasser ces limitations.

3. **L'EIAO** : c'est grâce à l'intelligence artificielle, qu'a été possible la réalisation de systèmes informatiques permettant l'apprentissage humain, sous le nom de l'*Enseignement Intelligemment Assisté par Ordinateur* (EIAO), qui permet de réaliser "des programmes qui 'connaissent' suffisamment ce qu'ils enseignent pour générer dynamiquement les exercices et leurs solutions ou répondre à des questions". Il existe deux axes de recherche des EIAO, le premier est la conception et la réalisation de tuteurs intelligents, des logiciels ayant "une triple expertise, celle du domaine à enseigner, celle de l'enseignement et celle des compétence et connaissances, correctes et erronées, des élèves", le deuxième est celui de la conception et de la réalisation de micro mondes.

4. **EIAH** : La fin des années 90 est marquée par une nouvelle évolution, qui rend compte d'une part de l'attachement de la problématique des EIAH, aux caractéristiques de l'apprentissage humain, et d'autre part le fait que la référence technologique de l'informatique d'aujourd'hui soit moins l'ordinateur individuel que les systèmes permettant la communication et l'interaction, en temps réel ou en temps différé, entre des machines et des humains distribués dans l'espace. Ce domaine implique beaucoup de disciplines différentes comme l'IA, mais aussi l'Interaction Homme-Machine (IHM), l'informatique distribuée, les réalités artificielles, le multimédia, l'ingénierie des langues et bien d'autres domaines de recherche informatique doivent collaborer à la conception et la réalisation. L'objectif scientifique et technologique est de créer des environnements informatiques qui favorisent les apprentissages humains par la nature des situations qu'ils permettent de mettre en scène et la nature des feed-back et contrôles qu'ils rendent possible.

Commentaire.

Notre mémoire d'apprentissage n'appartient pas aux trois premières catégories, il ne s'agit pas d'un environnement d'enseignement, par contre il s'agit d'un EIAH, dans la mesure où elle favorise l'apprentissage humain, par l'aide et le support qu'elle apporte. Cette aide s'illustre par la facilité qu'elle offre à l'apprenant à mémoriser et à retrouver ses notes dans leur contexte.

I.1.2 Théorie de l'enseignement et EIAH.

L'objectif de l'enseignement est de susciter des apprentissages avec des objectifs explicites (des savoirs ou savoir-faire ou compétences décrits dans des curricula, des programmes). Ces objectifs sont réalisés sous des contraintes de nature sociale ou matérielles.

Ces contraintes sont de grande diversité, il pourrait s'agir de l'existence de savoirs ou savoir-faire de référence à ces enjeux d'enseignement, ainsi ce qui est appris devra être

conforme à ces références ou acceptable de leur point de vue, Ce peut être des contraintes d'organisation, telle que l'année scolaire ou l'emploi du temps d'une semaine, ou matérielles par exemple lorsqu'il s'agit d'étudier des phénomènes que l'on ne peut facilement reproduire, ces contraintes sont aussi liées à la nature des apprenants, le connaissances antérieures…etc.

L'enseignement aborde deux types de questions : la pédagogie et la didactique.

La pédagogie concerne ce qui est pertinent relativement au projet d'enseignement et d'apprentissage en soi, de façon indépendante de ce qui peut être enseigné. Les théories pédagogiques de l'enseignement présentent un grand intérêt pour la conception des EIAH car elles assurent une certaine généricité relativement au contenu.

La didactique par contre concerne ce qui est spécifique d'un contenu de connaissance dans le projet d'enseignement et d'apprentissage. Elle est construite autour du problème de l'organisation des interactions entre l'élève et un milieu spécifique permettant l'apprentissage d'une connaissance déterminée.

L'apprentissage est considéré comme le résultat d'un processus d'adaptation de l'apprenant à son environnement, et que cet environnement peut être organisé pour constituer un milieu permettant des apprentissages spécifiques. Les EIAH, se situent au niveau de ce milieu, ou plutôt celle de réalisation effective d'un milieu propice à un apprentissage donné.

I.1.3 La problématique informatique des EIAH.

Selon [BAL02], la problématique informatique des EIAH, s'organise autour des deux éléments essentiels, qui sont :

- Les connaissances qu'il faut représenter et qui sont l'enjeu de leur utilisation.
- Les utilisateurs enseignants et apprenants ; ces derniers ayant la particularité d'évoluer du point de vue de leurs connaissances.

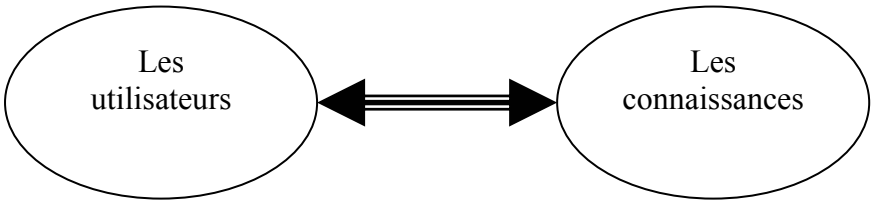


Figure 2 La problématique des EIAH

La conception des EIAH, implique trois types de compétences : la résolution de problèmes, l'explication et l'apprentissage, ce qu'on on retrouveras pas toujours réunis dans le même EIAH, mais toujours au moins l'une d'entre elle. (L'explication consiste parfois simplement en des textes rédigés à l'avance et proposés à l'utilisateur dans certaines circonstances).

Un EIAH comporte généralement trois modules essentiels :

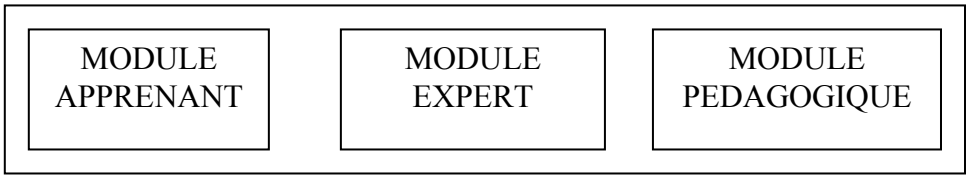


Figure 3 les composants d'un EIAH

- Le module apprenant : prise en compte des préférences et des connaissances de l'apprenant.
- Le module expert : modélisation des objets d'enseignement (modélisation de la connaissance)
- Le module pédagogique : modélisation des décisions didactiques.

I.1.3 Conclusion sur les EIAH.

La mémoire d'apprentissage est un cas particulier d'EIAH. Elle doit de ce fait représenter les connaissances de l'utilisateur. Ces connaissances évoluant par définition, elle doit alors s'adapter à cette évolution en permanence. Ainsi il nous faut résoudre deux problèmes : la modélisation de ces connaissances puis la gestion de leur évolution.

I.2. LES HYPERTEXTES POUR L'APPRENTISSAGE.

Les hypertextes pour l'apprentissage sont un cas particulier d'EIAH. L'outil e-Savoir de SYNERGIE-3R, relève de cette catégorie. Nous donnons tout d'abord des définitions de ce qu'est un hypertexte pour ensuite présenter son intérêt pour l'apprentissage. Enfin, nous présentons l'outil e-Savoir de SYNERGIE-3R, sur lequel nous implémentons nos modèles proposés.

I.2.1 Définitions.

Selon [BRU97], un système hypertexte peut être défini comme « un dispositif informatisé permettant l'interconnexion de documents de divers types, ceci non sur la base d'un modèle hiérarchique ou relationnel, mais par des mécanismes associatifs sous contrôle de l'utilisateur ».

Le terme " hypertexte " fait référence à tout texte conçu de façon à ce que la lecture soit non séquentielle et varie d'un lecteur à l'autre. De tels textes peuvent exister sur support papier; cependant, dans le cadre de ce travail, nous nous intéressons plus spécifiquement aux textes lus par l'intermédiaire d'un écran d'ordinateur.

L'apparition des hypertextes dans les environnements d'apprentissage à eu pour résultat d'augmenter le contrôle de l'environnement par l'apprenant, de rendre l'interface plus conviviale et faciliter la gestion des aspects multimédias.

Il y a eu deux générations d'hypertextes, la première était centrée sur la navigation en tant que moyen de d'organiser l'information pour l'usager, la navigation était simple et basée sur le cheminement. Cette première génération n'est pas guidée et offre deux modes d'accès : hiérarchisés (arbres) ou référentiels (graphes). La seconde génération s'appuie sur une plus forte structure, où les liens sont typés : ils énoncent des relations sémantiques entre les informations.

I.2.2 L'apport de l'hypertexte à l'apprentissage.

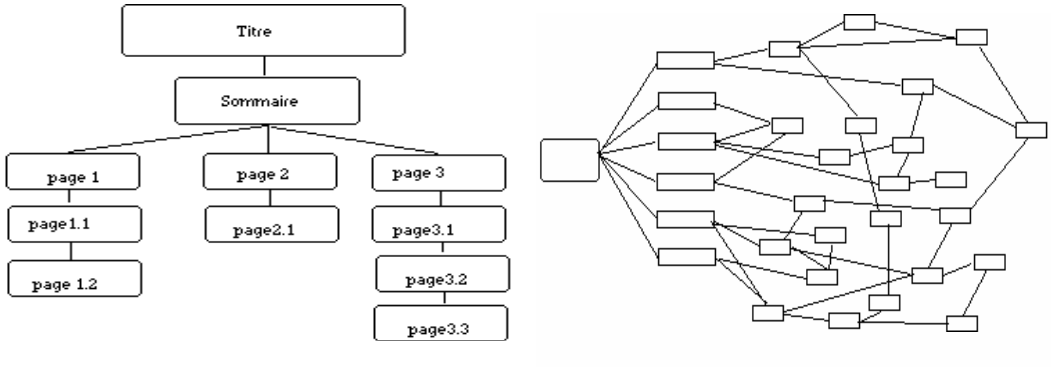
L'hypertexte permet de rendre les documents réactifs (capables de réagir aux sollicitations du lecteur) ce qui augmente leur potentiel éducatif. Il permet de transformer un document en un outil cognitif pédagogique. Il vise à créer un environnement de travail favorable à la mise en œuvre de nombreuses activités éducatives. Il offre aussi la possibilité d'augmenter la marge de manœuvre de l'apprenant, sauf qu'il faut déterminer la bonne marge d'initiative : lui octroyer une liberté totale (ce qui risque de le laisse s'égarer), l'assister dans son parcours ou le contraindre à suivre un chemin prédéterminé.

Dans cette perspective, les auteurs dans [ALL97] ont choisi de traiter plusieurs points importants ayant trait à la réunion du texte et de l'informatique, toujours dans le contexte des hypertextes pour l'apprentissage:

a. **La structure de l'information :** lors de la conception d'un hypertexte, se pose la question de la manière de structurer l'information afin quelle soit plus efficace. En général on distingue, deux types d'hypertextes : la structure hiérarchique et celle en réseau.

   Dans la structure hiérarchique, chaque noeud d'information (c'est à dire chaque bloc de texte) est connecté à un noeud " supérieur " et à un noeud " inférieur ", ce qui implique une certaine linéarité dans la lecture. C'est une structure pareille à celle d'un document classique, et peut paraître, à priori, restrictive.

Dans la structure en réseau, par contre les différents blocs de texte sont reliés entre eux sans forcément faire partie de la même " branche " de l'arbre. Cette structure offre plus de liberté pour le concepteur, car les liens entre les diverses parties d'un texte, paraissent illimités. Plusieurs expériences ont été mené afin de répondre à la question : quel type d'hypertexte pour quel public et pour quels problèmes ?



Structure hiérarchique structure en réseau

Figure 4 La structure de l'information

b. **Les spécificités de la lecture à l'écran :** les contraintes de la lecture sur écran amènent un confort de lecture inférieur à celui sur papier. Ce support, selon les auteurs, conduirait à une " lecture en miettes " dans la mesure où la totalité d'un texte ne peut plus être appréhendée dans son ensemble (comme lorsqu'on tient dans les mains un livre qu'on peut feuilleter, par exemple).

c. **Le problème de la charge cognitive :** cette question concerne deux points. D'abord, selon certaines études, l'utilisateur à plus de difficultés à se situer à l'intérieur du texte. Il faut alors lui faciliter la tache afin de diminuer la charge cognitive, c'est pour cette raison qu'il est important de concevoir des outils ergonomiques et les plus simples possible. Le deuxième point concerne le fait que dans un hypertexte, l'utilisateur devant être actif et prendre des décisions concernant la séquence de lecture du texte, ce qui n'est pas le cas pour un texte linéaire, cela risque d'augmenter sa charge cognitive. Des travaux sur ce point ont conclu que l'obligation d'opérer des décisions de navigation (passage d'un sujet à l'autre) implique une charge, mais que celle-ci peut être profitable à l'utilisateur, dans le sens que cette situation pousse celui-ci à opérer des mises en relation entre les éléments du texte, ce qui est, en fin de compte, favorable à l'apprentissage. Mais cette liberté de navigation doit être contrôlée par l'enseignant et modulée en fonction des utilisateurs.

d. **L'impact des connaissances préalables** sur la navigation dans un hypertexte **:** ce dernier point concerne l'impact de la structure d'un hypertexte sur des sujets ayant des connaissances préalables (faibles ou élevées) du domaine présenté. Pour cela une expérience a été réalisée par Shin, Schallert & Saveyne [SHI94], l'idée de départ était que « la connaissance préalable du domaine présenté dans un document hypertextuel à une influence sur le mode de déplacement du sujet dans ce même document ». Le but est alors d'établir une corrélation entre le niveau des connaissances préalables et la structure de l'hypertexte. Cette expérience a montré que pour des sujets très jeunes, un

environnement avec un accès limité (structure hiérarchique) est plus efficace. elle montre aussi que le niveau de connaissances préalable est essentiel : le type d'environnement joue un rôle moindre que pour le niveau faible (d'où un accès limité s'avère plus efficace). Ce qui est synthétisé dans le tableau suivant.

Tableau 1 les hypertextes

Niveau de connaissance de l'utilisateur	Type d'accès approprié
Connaissances préalables élevées	Libre accès + Conseils intégrés
Connaissances préalables élevées	Accès limité (Structure hiérarchique)

I.2.3 Présentation de l'hypertexte e-Savoir.

e-Savoir est un logiciel destiné aux enseignants et aux élèves pour les aider à naviguer sur le Web et à organiser leur navigation en la cartographiant. Il est issu du logiciel Nestor qui est un logiciel en anglais proposant en plus d'autres fonctionnalités comme la navigation collaborative ou l'échange de cartes de navigation sur le Web.

Il permet d'organiser un ensemble de données sur un espace unique. Sites Web et documents sont organisés en "cartes". Cette présentation permet de repérer immédiatement des ressources sur un thème donné, d'y accéder d'un simple clic, et de communiquer des ensembles cohérents de documents à d'autres utilisateurs.

Le principe est de construire une cartographie d'un ensemble de ressources, soit automatiquement en mémorisant la navigation effectuée, soit « manuellement » en créant des liens à volonté.

Les ressources peuvent être des documents qui ne sont pas des pages Web : feuilles de calcul, diaporamas, des exercices en ligne.

Ainsi e-Savoir permet la création de parcours de formation, de cartes de connaissances et permet une aide à la navigation sur des sites pré sélectionnés dans le cadre d'une activité de découverte. Il évite à l'apprenant de se perdre dans l'abondance des liens hypertextes et dans la masse d'informations. Il permet de gérer les favoris et de structurer les ressources issues du Web sous formes de cartes de connaissances. De plus il est possible de structurer un ensemble de ressources diverses autour d'un thème quels que soient le format (bureautique, page Web ou multimédia).

I.2.3.1. L'interface.

L'écran se présente en trois parties :

- Des barres sur la partie supérieure :
  - Une barre de menus
  - Une barre d'icônes
- Un écran gauche contenant les cartes
- Un écran droit dans lequel s'affiche les fichiers.

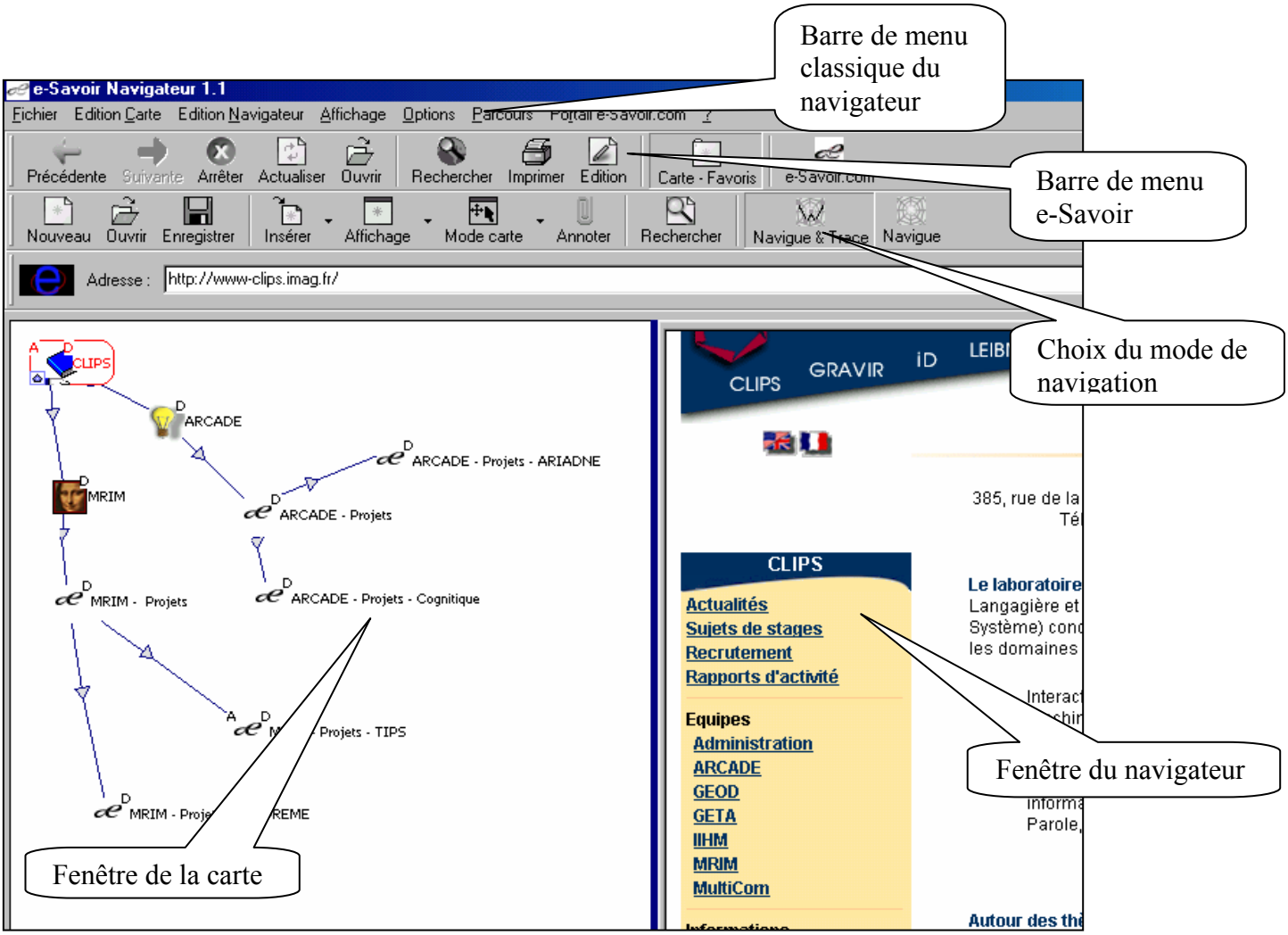


Figure 5 'interface de e-Savoir

La fenêtre de droite du logiciel est un navigateur traditionnel. Une barre de menu lui est associée avec les fonctions classiques de navigation (Précédent, Suivant, Arrêter, Actualiser…). Dans la fenêtre de gauche se trace une carte de navigation reprenant sous forme d'icône chaque page visitée.

Deux modes de navigation sont disponibles (boutons à enfoncer dans la seconde barre de menu, sur la droite) : 'Navigue et Trace', le logiciel trace alors la carte au fur et à mesure de la navigation, et 'Navigue', le logiciel ne trace plus la carte mais il est quand même possible de placer dans la carte une page en cliquant sur le bouton 'Trace' dans le menu navigateur. Les icônes créées dans la carte sont cliquables et l'utilisateur peut accéder automatiquement à la page demandée.

Plusieurs cartes peuvent être ouvertes ensemble de même que plusieurs fenêtres de navigateurs. Ces différentes fenêtres sont alors accessibles via les onglets en bas.

Une carte peut être enregistrée et éditée, donc échangée et exploitée avec d'autres personnes.

I.2.3.2. Qu'est-ce qu'une carte ?

Une carte est un document constitué de nœuds et liens orientés « flèches ». Chaque nœud donne accès à un document lorsque l'on clique dessus. Les flèches figurent les liens qui existent entre les documents. Ces liens peuvent être :

- **des liens physiques :** lien hypertexte existant entre deux documents
- **des liens manuels :** le créateur de la carte construit des flèches entre les documents pour montrer qu'il existe un lien (logique, sémantique, physique, etc.) entre ces documents.

La carte peut être, sur demande, générée automatiquement, dans ce cas là, se sont uniquement les liens hypertextes qui sont montrés par des flèches.

Il n'existe aucun moyen de distinguer un lien manuel d'un lien physique

I.2.3.4 Tracer une carte lors d'une navigation.

Tout en naviguant, les références des sites s'insèrent dans la carte de l'utilisateur, à gauche de l'écran.

Cette carte se construit progressivement : l'utilisateur peut modifier les icônes des sites référencés en fonction du thème traité ou de l'importance qui leur est accordée.

L'enseignant peut également ajouter des annotations pour guider les élèves dans leur navigation.

La carte peut ensuite être organisée en fonction d'un sens de navigation à privilégier, des mots-clés sont ajoutés.

Les cartes sont ensuite proposées aux élèves qui cliquent sur les icônes référencées afin d'accéder aux sites.

A partir de là, si l'utilisateur va sur un site Web en utilisant la barre d'adresses, à chaque fois qu'il clique sur un lien hypertexte, la page s'affiche dans l'écran de navigation, et, à la fin du chargement de la page, un icône apparaît sur la carte. Dès la deuxième page, les liens entre les pages se tracent seuls sous la forme de flèches qui vont de la page où se trouve le lien, à la page qui s'ouvre en cliquant sur le lien.

I.2.3.5. Les parcours.

Les parcours permettent de réaliser un « tour guidé » dans un site, par exemple en y adjoignant des exercices. L'utilisateur doit alors passer d'une page à l'autre; un contrôle du temps passé sur chaque page est possible pour le concepteur.

Un parcours est découpé en un ensemble d'étapes successives, qui sont soit des cartes, soit des exercices.

Il est possible de gérer le temps en obligeant les utilisateurs à ne passer que x secondes sur une étape.

On peut ensuite enregistrer le parcours puis le visualiser. On y navigue avec les boutons *début précédent suivant fin*. Le bouton '*Bilan*' permet de savoir combien de temps l'utilisateur a passé sur chaque page.

I.2.3.6 Les exercices.

Plusieurs types d'exercices peuvent être insérés dans une carte : des QCU (Question à Choix Unique) ou des QCM (Question à Choix Multiple).

I.2.3.7 Les annotations.

Chaque objet peut également être « annoté ». L'utilisateur peut ajouter une annotation de plusieurs façons, soit par un clic droit sur l'objet qu'il veut annoter, soit en cliquant sur le bouton 'Annoter' dans la barre de menu e-Savoir.

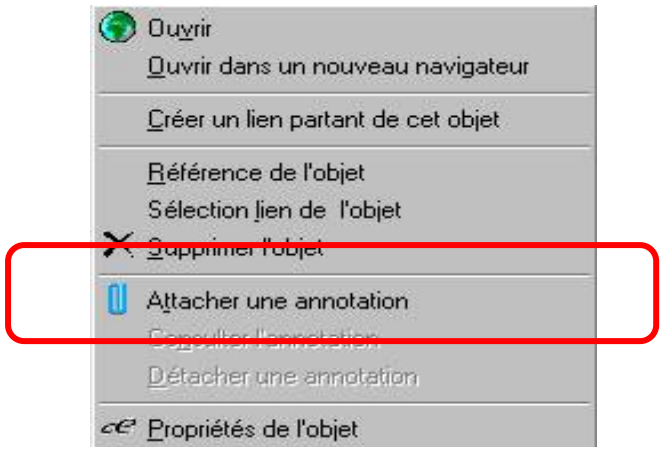


Figure 6 La commande "attacher une annotation"

Un objet annoté est marqué par un petit 'A' en haut à gauche de son libellé.

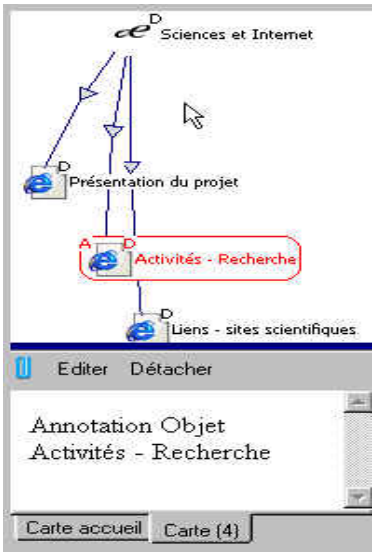


Figure 7 Une annotation d'un noeud

L'utilisateur peut éditer le texte de cette annotation, par un clic sur le bouton 'Editer' de la zone *annotation*. Cela va résulter par l'affichage d'un éditeur HTML, qui offre plusieurs fonctionnalités comme la mise en forme, l'insertion d'images ou de lien.

Editeur Html de Ressources
Fichier Edition Insérer Format
Le site du CLIPS est la racine de cette carte
Le CLIPS est situé à Grenoble http://www.yahoo.fr

Figure 8 L'éditeur html d'annotations

Après avoir édité et enregistré l'annotation, elle est mise à jour automatiquement. Remarquons, que les annotations sont enregistrées séparément de la carte, ce qui engendre un effort supplémentaire pour l'utilisateur.

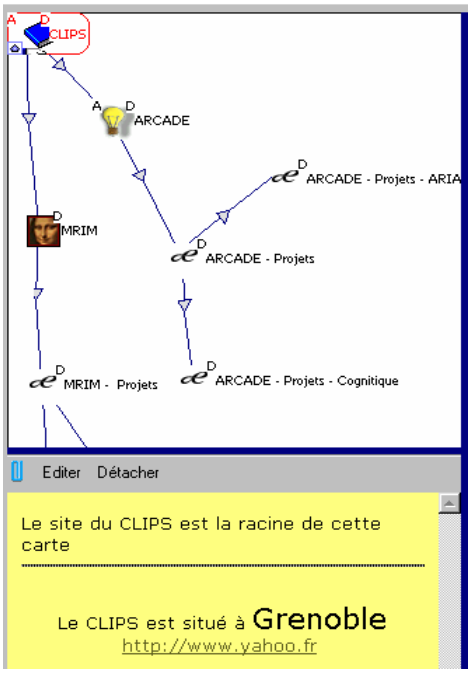


Figure 9 Une annotation aprés avoir été éditée

I.2.4 Conclusion sur e–savoir.

L'annotation dans e-Savoir, n'est pas structurée sémantiquement. Elle n'est structurée que sur l'aspect de son contenu textuel html.

Par conséquent les annotations crées, ne sont pas très *utiles*. En effet ces annotations, vu qu'elles ne sont pas structurées, ne peuvent pas être exploitées dans des traitements informatiques du genre : tri, recherche, indexation,…etc., sauf de type plein texte, non typé.

Ainsi l'outil d'annotation n'est pas efficace pour l'apprentissage, car il ne représente pas la sémantique des connaissances de l'utilisateur.

Comme nous l'avons cité précédemment, les annotations sont enregistrées séparément de la carte, cela diminue l'utilisabilité de l'outil en faisant subir à l'utilisateur un effort supplémentaire.

Concernant le partage des annotations, cela est possible en échangeant les cartes, qui s'exportent au format XML.

I.3. LES ANNOTATIONS.

L'annotation est le concept central de notre étude. Nous essayons tout d'abord de dégager de la littérature une définition claire de ce qu'est une annotation.

Comme nous l'avons indiqué, une mémoire de formation doit être *utilisable, utile*, sinon l'outil d'annotation risque de ne pas être adopté. Nous étudions à ce propos une comparaison entre l'effort nécessaire pour l'annotation sur papier et sur des documents électroniques.

Des systèmes d'annotation existent aujourd'hui portant sur des contextes différents du nôtre. Nous les présentons afin d'en tirer des leçons pour notre propre contexte.

Nous étudions ensuite l'annotation dans ses différentes dimensions : sa structure, qui inclut la façon de représenter l'annotation, ses différentes composantes et les différentes classifications proposées pour les catégoriser.

Les objectifs d'annotation semblent être au cœur de la question des annotations. Nous présentons différents travaux étudiant ces objectifs et tentons d'en donner une synthèse. Nous montrons aussi l'existence d'une corrélation entre formes des annotations et ces objectifs, nous étudions cette corrélation et nous exposons des exemples de tables de correspondances entre ces deux éléments proposées par certains auteurs.

Enfin certains auteurs présentent des perspectives de nouvelles applications des annotations électroniques, qui supportent de mieux en mieux de nouvelles pratiques d'annotation, comme le partage et l'indexation des annotations.

I.3.1 Définitions.

Nous avons trouvé diverses définitions de l'annotation, d'abord celle des psycholinguistes et cogniciens : *l'annotation se présente comme une trace de l'état mental du lecteur et une trace de ses réactions vis à vis du document* [VER97]. Cette première définition est intéressante sur plusieurs fronts. Elle nous apprend que l'annotation est le résultat de la réaction du lecteur avec le document, et que cette annotation est une trace de son état mental, une suite de marques reflétant son intérêt, cela nous mène à dire que l'annotation reflète une comportement actif du lecteur, et que l'annotateur est lecteur un actif, ce qui élimine la lecture distractive.

Une deuxième définition de Jacques Virbel, dans [HUA97], définit l'annotation comme « *l'activité du lecteur qui consiste à poser des marques graphiques ou textuelles sur un document papier, et ce suivant plusieurs objectifs. »,* dans cette définition l'annotation est toujours le résultat d'une activité du lecteur, qui vise à atteindre un ou plusieurs objectifs.

La dernière définition, dans [DES02], est la plus récente, les auteurs définissent l'annotation comme étant *« tout objet qu'une personne ajoute à un document avec un objectif spécifique.* ». Contrairement à la deuxième définition, où l'annotation est seulement une marque graphique ou textuelle, la dernière définition est plus précise. L'annotation est plus générale, et est considérée comme un objet, qui pourrait être du texte, un graphisme, un lien hypertexte (texte ou image + un pointeur vers une autre ressource) …etc.

Synthèse.

Ces différentes définitions s'accordent sur le fait que l'annotation n'est pas une fin en soi mais un outil que l'apprenant exploite suivant ses besoins et ses objectifs. La troisième définition est la plus générale, nous avons décidé de l'adopter mais aussi l'adapter. Cette définition considère qu'une annotation n'a qu'un seul objectif, alors que Jaques Virbel, considère que nous annotons suivant un ou plusieurs objectifs, ce qui nous parait plus juste.

Par exemple, en préparons la synthèse d'un article, nous rencontrons un terme technique incompris que nous n'avons pas compris, nous le surlignons et cela suivant deux objectifs : d'abord, pour bien le comprendre mais aussi pour le retrouver ultérieurement.

Notre définition sera alors : *« tout objet qu'une personne ajoute à un document avec un ou plusieurs objectifs spécifiques.* »

Dans les deux figures suivantes, nous observons que l'annotation, peut avoir des formes différentes, elle peut être textuelle ou graphique, des couleurs diverses…etc.

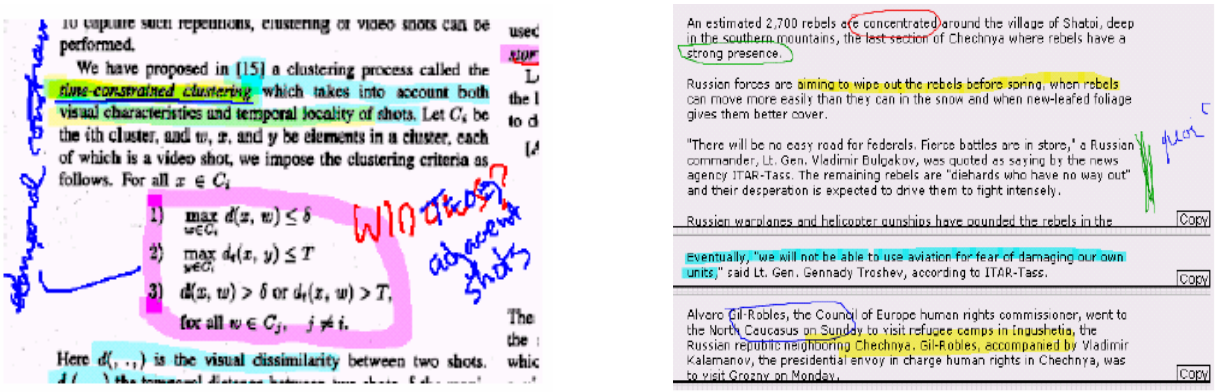

performed.
We have proposed in [15] a clustering process called the time-constrained clustering which takes into account both visual characteristics and temporal locality of shots. Let C_i be the ith cluster, and w, x, and y be elements in a cluster, each of which is a video shot, we impose the clustering criteria as follows. For all $x \in C_i$
1) $\max_{w \in C_i} d(x, w) \le \delta$
2) $\max_{y \in C_i} d_t(x, y) \le T$
3) $d(x, w) > \delta$ or $d_t(x, w) > T$, for all $w \in C_j$, $j \neq i$.
Here $d(\ ,\ )$ is the visual dissimilarity between two shots.
An estimated 2,700 rebels are concentrated around the village of Shatoi, deep in the southern mountains, the last section of Chechnya where rebels have a strong presence.
Russian forces are aiming to wipe out the rebels before spring, when rebels can move more easily than they can in the snow and when new-leafed foliage gives them better cover.
"There will be no easy road for federals. Fierce battles are in store," a Russian commander, Lt. Gen. Vladimir Bulgakov, was quoted as saying by the news agency ITAR-Tass. The remaining rebels are "diehards who have no way out" and their desperation is expected to drive them to fight intensely.
Russian warplanes and helicopter gunships have pounded the rebels in the
Copy
eventually, "we will not be able to use aviation for fear of damaging our own units," said Lt. Gen. Gennady Troshev, according to ITAR-Tass.
Copy
Alvaro Gil-Robles, the Council of Europe human rights commissioner, went to the North Caucasus on Sunday to visit refugee camps in Ingushetia, the Russian republic neighboring Chechnya. Gil-Robles, accompanied by Vladimir Kalamanov, the presidential envoy in charge human rights in Chechnya, was to visit Grozny on Monday.
Copy

Figure 10 Exemple de document annoté

I.3.2 Annoter électroniquement nécessite-t-il plus d'attention ?

Selon C.Marshall [MAR98], annoter électroniquement exige plus d'attention (et d'effort), car l'outil exige plus d'effort qu'un simple stylo ou stabilo que l'utilisateur manipule plus facilement, il est possible de proposer des outils très simple à utiliser, mais moins riche en fonctionnalités. Ce qui limite donc la richesse sémantique des annotations produites.

Les systèmes qui offrent la possibilité d'annoter un document, exige souvent un effort de l'annotateur pour décrire son annotation (auteur, objectif, date…etc.). Cet effort est souvent un frein à ce type d'annotation, plus riche sémantiquement que de simple marques informelles, qui elles, offrent moins de possibilités de traitement.

Le problème est alors de l'ordre de l'utilisabilité de l'outil d'annotation. Afin que ça ne soit plus vrai, il faut réaliser un outil qui atteindra l'objectif suivant : Un minimum d'effort de la part de l'annotateur, l'annotateur n'a pas à fournir les valeurs de toutes les propriétés de l'annotation.

I.3.3 Les systèmes d'annotations.

Afin de pouvoir tirer avantage de ce qui existe déjà, dans le domaine des systèmes d'annotations, nous présentons les fonctionnalités de certains. Nous avons tenu à présenter des systèmes différents et à éviter de présenter ceux dont les fonctionnalités sont identiques.

1.3.3.1. iMarkup :

iMarkup est un programme qui permet aux membres d'un groupe d'annoter des pages Web, d'organiser et de partager ces annotations.

Il inclut déférents types d'annotations, tels que les notes collantes (Post-It.), des dessins libres et des annotations textuelles sur n'importe quelle page Web même sur des page de format PDF. Il permet aussi d'annoter avec de la voix, et cela en enregistrant des sons, qui seront attachés à l'endroit voulu. Il suffit après de cliquer sur l'icône de l'annotation pour écouter le

commentaire. Il est possible d'attacher des fichiers (de tout type) à un endroit précis de la page web. Les annotations seront stocké dans un serveur dédié, et a chaque fois que la page annoté est appelée, le programme, récupère l'annotation et l'attache à l'endroit précis.

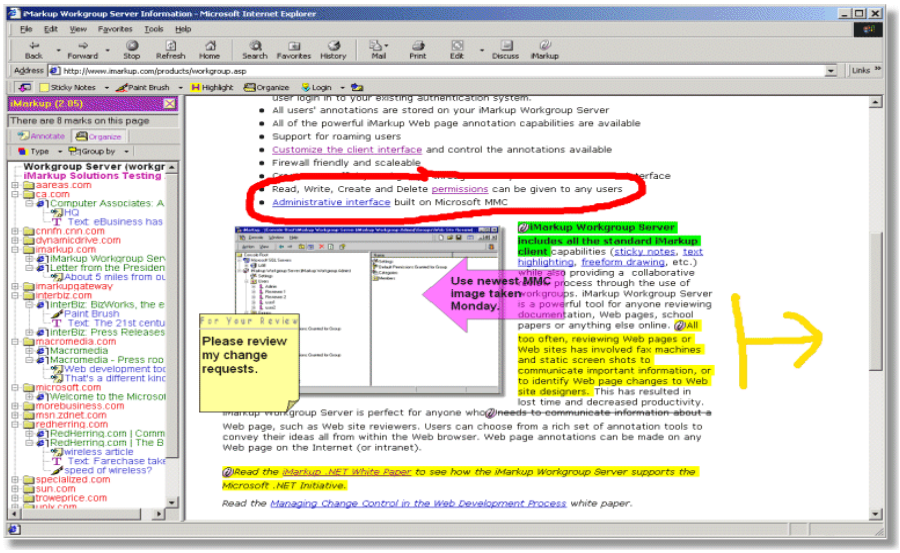


Figure 11Interface de IMarkup

IMarkup, inclut une fonction qui permet d'extraire l'ensemble des annotations faites sur un document ou plusieurs documents et de générer une vue synthétique. Cette visualisation est alors censée aider le lecteur à accéder rapidement aux points importants du document. Toutes les communications (requêtes) utilisent XML.

1.3.3.2. CritSuite :

Logiciel d'annotation de page web. Les annotations sont stockées sur un serveur et peuvent être récupérées.

Développé pour Foresight Institute afin de permettre des discussions critiques et d'améliorer la productivité de l'utilisation du web.

CritSuite se compose de trois modules logiciels intégrés qui permettent aux utilisateurs de commenter et de visualiser les documents hypertextes existants (CritLink), naviguer le Web en utilisant une interface graphique (CritMap), et enfin archiver les échanges des emails en utilisant les caractéristiques des l'hypertexte (CritMail).

La navigation de Web utilisant CritSuite peut être accomplie dans une de trois voies: en suivant un lien dans le document étant visualisé dans le browser; en saisissant une adresse URL dans la barre d'adresse de CritLink au dessus de chaque écran; ou en choisissant un lien utilisant directement l'interface visuelle de CritMap. Chacune des méthodes de navigation est synchronisée, c.-à-d. quand un nouveau lien est choisi, CritLink et CritMap vont afficher tous les deux le nouveau site.

Quand nous utilisons CritSuite pour annoter un endroit précis d'un document, le texte annoté sera entouré de deux petits marqueurs colorés.

La couleur du marqueur indique la nature du commentaire :

- Vert pour le support.
- Rouge pour un résultat.
- Bleu pour un commentaire.

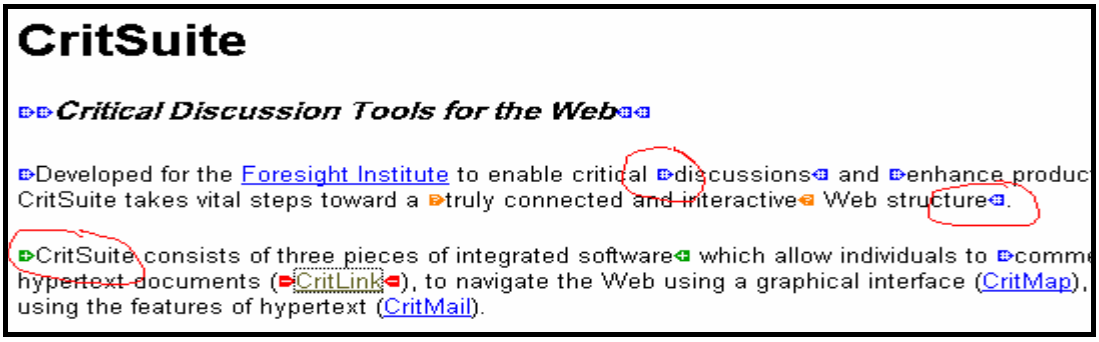

CritSuite
Critical Discussion Tools for the Web
Developed for the Foresight Institute to enable critical discussions and enhance produc
CritSuite takes vital steps toward a truly connected and interactive Web structure.
CritSuite consists of three pieces of integrated software which allow individuals to comm
hypertext documents (CritLink), to navigate the Web using a graphical interface (CritMap),
using the features of hypertext (CritMail).

Figure 12 CritSuite

1.3.3.4 Yawas :

Yawas est un outil d'annotation de pages Web, qui exploitent la technologie DOM, il est réalisé avec java script. Il inclut plusieurs fonctions :

- HIGHLIGHT. Pour mettre en surbrillance un texte, l'utilisateur, sélectionne le texte, puis par un clic droit, choisit HIGHLIGHT, alors le texte sélectionné, est automatiquement mis en surbrillance jaune. Il n'est possible pas dans la version actuelle d'utiliser une autre couleur.
- ANNOTATE. Contrairement à la fonction précédente, qui crée des annotations informelles, non structurées sémantiquement. ANNOTATE permet de réaliser des annotations formelles, explicites et structurées. Chacune des annotation se compose de : type de document + thème +genre de sélection + commentaire + auteur.
- VIEW. Cette fonction est utilisée afin de visualiser les annotations existantes sur une page. Un des inconvénients de Yawas, est que lors de l'affichage d'une page précédemment annoté, les annotations ne sont pas automatiquement affichées, et il faut utiliser la fonction VIEW qui active toutes les annotations.
- FIND, enfin cette fonction permet d'annoter toutes les instances d'un terme dans un document, ce qui permet de les retrouver rapidement.

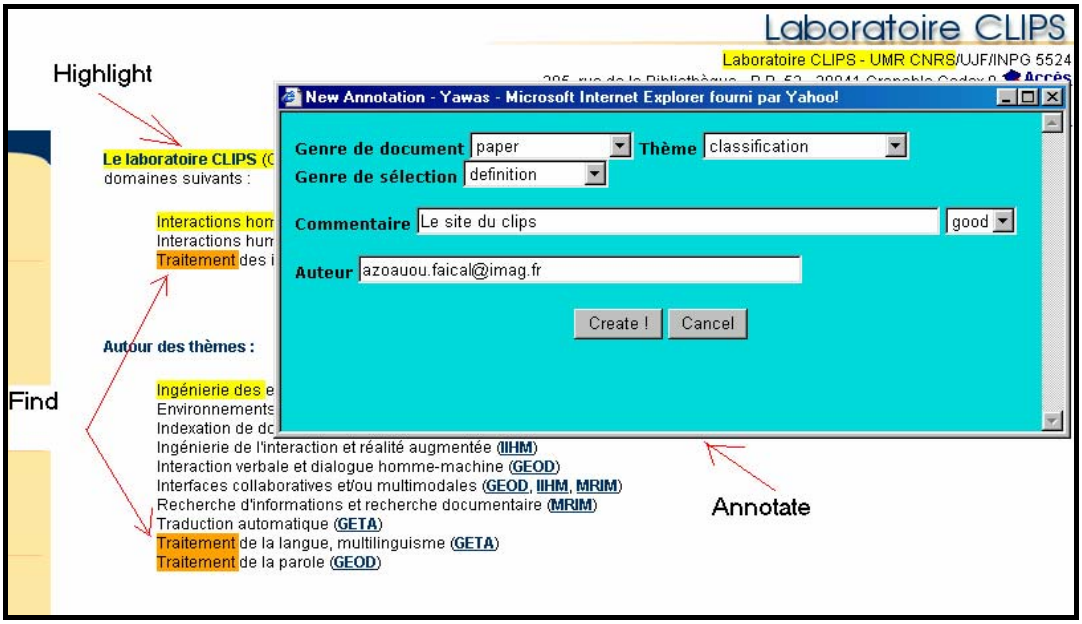


Figure 13 Les types d'annotations possibles avec Yawas

1.3.3.3 Amaya / Annotea

Amaya est un outil complet pour la navigation et la création de pages Web, mis en place à l'instigation du Consortium W3 (W3C), ce qui assure la parfaite conformité des pages produites avec les standards en vigueur sur la toile.

Amaya inclut une application d'annotation **Annotea** basée sur RDF, Xlink et Xpointer.

L'annotation peut être enregistrée en format HTML ou en format XML. Le système utilisé pour décrire les annotations est RDF.

Du point de vue technique, ces annotations sont vues comme des métas donnés, car elles fournissent des informations supplémentaires sur une partie existante de données. Des annotations peuvent être enregistrées localement ou dans des un ou plusieurs serveurs d'annotation. Amaya emploie XPointer pour connaître où une annotation devrait être attachée dans un document. Avec cette technique, il est possible d'annoter n'importe quel document de Web d'une manière indépendante, sans devoir éditer ce document. Enfin Amaya présente des annotations avec des icônes sous forme d'un crayon et attributs des attaches XLink à ces icônes.

Sur un simple clic de l'utilisateur sur l'icône du crayon d'annotation, le texte qui a été annoté est affiché. Si l'utilisateur double-clic sur cette icône, le texte d'annotation et tout autre méta donnée sont présentés dans une fenêtre séparée.

Comme avec les annotations, les réponses peuvent être enregistrer sur des serveurs ou localement. Toute l'information liée à une annotation (corps, auteur de l'annotation, titre de l'annotation) maintenant est stockée au format UTF-8.

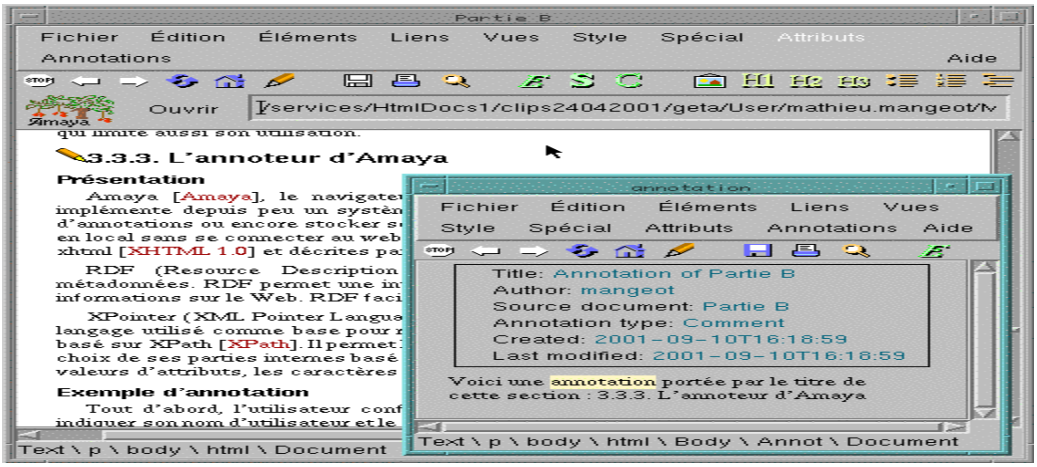

Partie B
Fichier Édition Éléments Liens Vues Style Spécial Attributs
Annotations Aide
Ouvrir
3.3.3. L'annoteur d'Amaya
Présentation
Exemple d'annotation
annotation
Fichier Édition Éléments Liens Vues
Style Spécial Attributs Annotations Aide
Title: Annotation of Partie B
Author: mangeot
Source document: Partie B
Annotation type: Comment
Created: 2001-09-10T16:18:59
Last modified: 2001-09-10T16:18:59
Voici une annotation portée par le titre de cette section : 3.3.3. L'annoteur d'Amaya
Text \ p \ body \ html \ Body \ Annot \ Document
Text \ p \ body \ html \ Document

Figure 14 Exemple de document annoté avec Amaya.

1.3.3.5 Ont-o-mat :

Il s'agit d'un système d'annotation du Web, faisant partie du projet « Web sémantique » qui vise à rajouter de la sémantique au Web, afin de permettre le *traitement automatique* des informations (par programme). La sémantique est un ensemble de méta donnée (annotation) décrivant les ressources du Web. Pour cela, il s'appuie sur le Utilisation des langages type XML, RDF et DAML pour annoter les documents. Utilisation des ontologies et des URI pour unifier des concepts. Les domaines d'applications sont vastes : Rechercher et présenter l'information, commerce électronique, Coopération et partage d'informations.

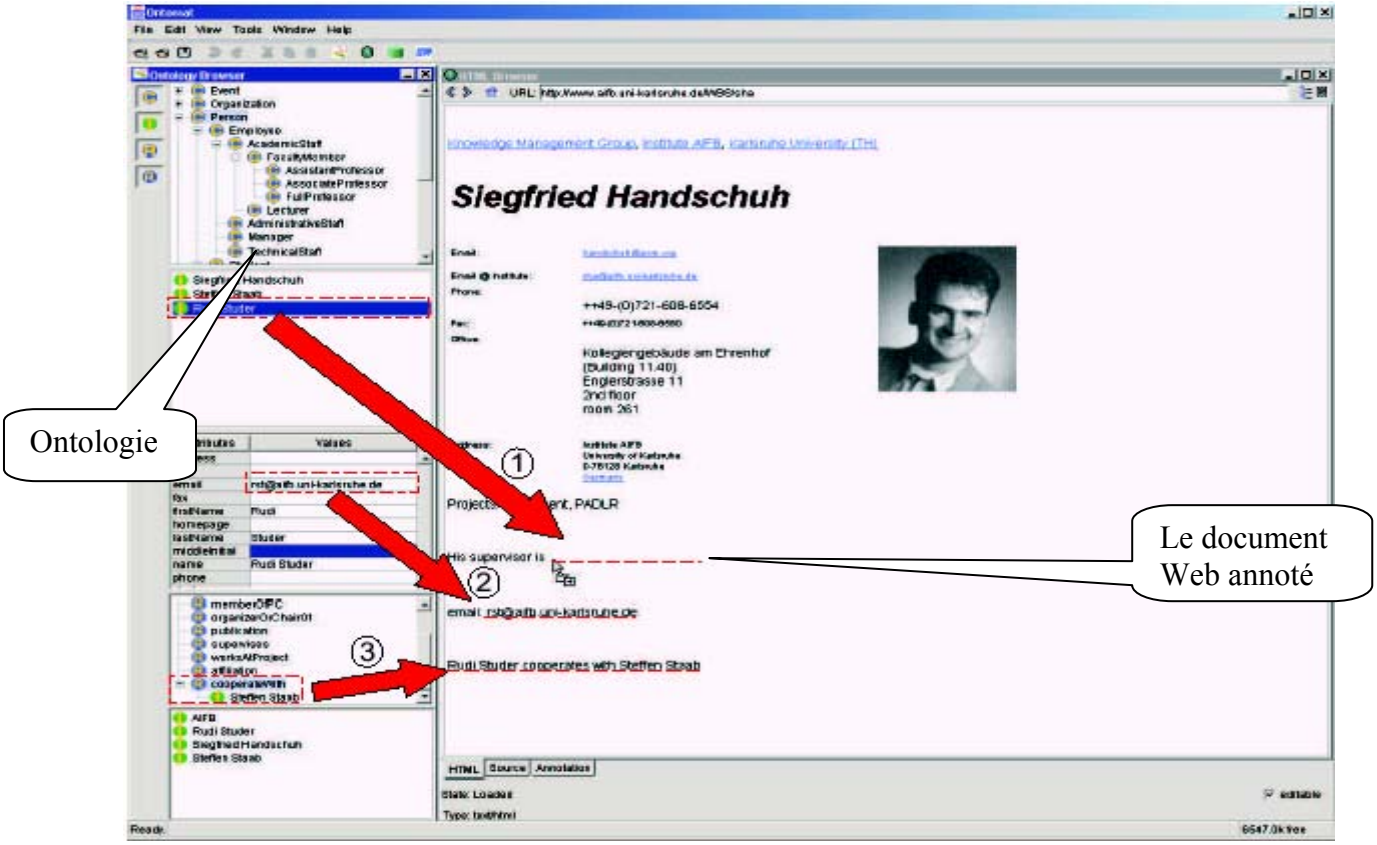


Figure 15 L'interface de Ontobroker

I.3.3.6.Conclusion des systèmes d'annotation :

Les systèmes d'annotations présentées, offrent des fonctionnalités permettant la recherche des annotations et le partage des annotations. CritSuit se distingue par son explicitation de la sémantique des couleurs des annotations, car il prédéfinit trois types d'annotations textuelles avec trois couleurs différentes, cela restreint la richesse d'annotation, en obligeants tous les utilisateurs à utiliser le même modèle.

Yawas, illustre l'utilité d'un système d'annotation, en offrant plein de fonctions, permettant de retrouver facilement des mots ou de les mettre en valeurs.

Enfin, Amaya/Annotea et ont-o-mat, visent à annoter les documents Web, afin d'augmenter leur sémantique, ont-o-mat, se distingue par l'utilisation des ontologies, ce qui lui offre l'avantage d'utiliser un vocabulaire commun, donc plus d'interopérabilité. L'annotation en utilisant les ontologies dans ont-o-mat, simplifie largement le processus d'annotation, car l'annotateur n'a plus que sélectionner une ancre, puis choisir dans une ontologie une valeur prédéfinie pour l'annotation.

I.3.4 Structure d'une annotation.

L'annotation est caractérisée par un ensemble de propriétés qui permettent de l'identifier et de la décrire. Nous exposons deux modèles, qui se ressemblent globalement, et nous justifions pourquoi nous optons pour le deuxième.

I.3.4.1 Le modèle de M.Veron.

Dans [VER97], Matthieu Veron propose une structure composée de : une forme, un but (objectif), un lieu, un auteur, une histoire et un support, tel que :

- **La forme :**

Il s'agit de l'aspect visuel de l'annotation, de son apparence graphique. Elle dépend des outils mis à disposition de l'utilisateur, par le logiciel d'annotation. Exemple : souligné, stabilo, flèches, schémas, etc.

- **Le but de l'annotation.**

C'est que fait l'annotation, les buts annotatifs sont différents des buts de la lecture, qui eux sont des buts de haut niveau, c'est le but de l'annotation qui fixe la *sémantique* de la marque « posé » sur le texte.

- **Le lieu de l'annotation.**

Il s'agit de l'endroit où a été placé l'annotation, le lieu de l'annotation. Il diffère selon le but de cette annotation : ainsi le signet permet de retrouver rapidement une page mais pas un mot dans cette page, par contre, le surlignement permet de retrouver une information de granularité plus fine que la page, mais cela ne peut se faire que si l'on est déjà dans la page.

Jacques Virbel (dans [VER97]) distingue plusieurs niveaux :

L'annotation est :

·Dans le document
·Dans la page
  - ·Dans le texte (ex : souligné)
  - ·autour du texte (ex : dans les marges, ajout de notes bas de page)
  - ·par dessus (ex : un coup de stabilo, barrer du texte)
  - ·à côté du texte

·entre les pages (ex : signets, intercalaires)
·hors document (ex : cahier de notes, recueil)

- **L'auteur et l'histoire.**

L'auteur est important, car c'est lui l'origine de la décision d'annoter. Cette information est pertinente aussi, dans le cas où plusieurs personnes peuvent annoter le même document.

En ce qui concerne l'histoire, celle-ci intervient tout d'abord lors de la pose, pose qui s'effectue à une certaine date devant être mémorisée pour des traitements futurs. Ensuite, l'annotation étant un outil de lecture et de re-lecture, il peut intervenir des modifications de cette annotation, ce nouvel état pour l'annotation concernée possède lui aussi une date. Cette gestion de l'historique des annotations est comparable à une gestion des différentes versions d'un document.

- **Le support de l'annotation.**

L'auteur rapporte que le support de l'annotation est le document lui-même. Par contre, il propose d'enrichir cette notion. Pour lui, Il s'agit d'identifier quel est le composant de l'architecture textuelle qui supporte l'annotation. Ce peut être le document dans son entier, ou bien, une définition, ou bien une liste, etc.

Le support peut être identifié au complément d'objet direct du verbe d'action traduisant le but annotatif. Par exemple : reformuler "cette définition".

Dans cet exemple "cette définition" est le COD de reformuler, c'est le support de l'annotation.

I.3.4.2 Le modèle du projet MICA.

Ce deuxième modèle, est beaucoup plus récent, il a été proposé dans [DES02], il propose la structure suivante de l'annotation :

- **Une ancre :** elle indique la position de l'annotation dans le document, elle est composée de deux parties :
  - URL : une adresse unique du document.
  - Emplacement dans le document : l'endroit précis de l'annotation dans le document.

- **Une forme de visualisation** : c'est la forme visuelle de l'annotation, ça peut être un surlignement, un petit dessin…etc.

- **Un contexte** : il s'agit d'un ensemble de données décrivant le cadre dans lequel à été réalisée l'annotation. Il est structuré en six propriétés :
  - **Pourquoi ?** L'objectif de l'annotation.
  - **Pour qui ?** Le destinataire.
  - **Par qui ?** L'auteur.
  - **Quand ?** L'annotation a été placée.
  - **Où ?** L'annotation à été crée.
  - **Quoi?** Domaine de validité du document, des documents de cours ne sont valables que pour certaines disciplines mais ne le sont pas pour d'autres.

- **Une valeur :** Elle est composée du contenu de l'annotation. Cela peut être du contenu prédéfini ou libre ou les deux. Ce contenu peut aussi faire référence à des notions de cours ou à d'autres documents.

- **Un accès** : c'est l'accès en lecture à l'annotation, il est de trois types :
  - Privé : il n'y a que l'auteur de l'annotation qui peut la visualiser.
  - Groupe : l'accès à l'annotation est réservé à un certains utilisateurs appartenant à certains groupes prédéfinis.
  - Publique : tout le monde peut accéder à l'annotation.

Ce modèle considère que l'annotation ne peut pas être modifiée, et si c'est le cas, alors il s'agit d'une nouvelle annotation, mais pas d'une nouvelle version.

Notons qu'une annotation de façon générale n'est pas restreinte à une révision d'un texte, même si en particulier son objectif peut être de réviser un texte. De ce fait, dans ce modèle général une annotation reste en lecture seule et n'est « révisée» que par une annotation « sur » cette annotation.

I.3.4.3 Synthèse des deux modèles.

Les deux structures se ressemblent dans la plupart des propriétés avec quelques différences. Dans le modèle de Matthieu Veron, nous ne trouvons pas l'intérêt de la propriété le support. Concernant la propriété histoire, nous préférons considérer une nouvelle version d'une annotation, plutôt comme une nouvelle annotation, l'annotation n'étant pas un document.

Le deuxième modèle est plus général, le fait d'organiser l'ensemble des propriétés du contexte d'une annotation comme de sous propriétés de « contexte », permet de mieux organiser notre connaissance de l'annotation. La propriété ancre composée seulement de deux propriétés url et emplacement, est plus simple que la propriété lieu du modèle de M.Veron, Cela est peut être dû au fait qu'en 1997, il n'était pas simple de représenter un endroit précis dans un document. Ce qui n'est plus le cas actuellement grâce aux techniques XPointer, XPath et DOM de XML.

Pour toutes ces raisons, nous adoptons le deuxième modèle.

I.3.5 Les objectifs d'une annotation.

L'annotation n'est pas une fin en soi, mais elle vise à réaliser certains objectifs de l'annotateur. Plusieurs auteurs C.Marshall [MAR98], M.Veron [VER97], P.Huart [HUA97] et plus récent le travail de D.Mille [MIL01], ont essayé d'identifier les différents objectifs d'une annotation. Ces auteurs insistent sur la corrélation existante entre les objectifs d'une annotation et entre sa forme visuelle.

I.3.5.1 Les objectifs selon C.Marshall.

Commençons par C.Marshall [MAR98]. Elle a étudié les annotations faites par des étudiants américains. Le support de son étude est un ensemble de documents (support de cours) annotés par des étudiants universitaires. Elle a étudié leurs valeurs pour les personnes qui annotent et pour les autres lecteurs, leurs caractéristiques et leurs fonctions. A partir de ses observations, elle essaie de faire apparaître les fonctions les plus communes. Remarquons, que ce sont plus des fonctions que des objectifs :

- **Procédure pour signaler une attention future.**

Dans ce cas l'étudiant annote afin d'attirer son attention ultérieurement sur un point particulier, ou de prévoir une tache qu'il devrait faire ultérieurement. Par exemple le fait qu'il devrait relire un paragraphe. L'étude des documents (de cours) annotés par les étudiants, donne l'impression que les étudiants sont entrain de produire leur propre version du texte qui reflète les circonstances du cours.

- **Aide Mémoire et indication d'emplacement.**

Quand nous annotons des petits extraits de texte (souvent en le surlignant, mais des fois en le soulignant ou en l'encerclant) c'est souvent pour se souvenir de ces extraits, car ils sont importants et nous devrions les mémoriser.

- **Résolution du problème (Problem-working).**

Il arrive que les étudiants préfèrent approcher les problèmes dans leur contexte, plutôt que de risquer de les reporter, et d'avoir une discontinuité dans l'attention. Ainsi, souvent, dans les livres d'exercices, la personne, note sa solution à coté de l'exercice, souvent sur les marges.

- **Interprétation.**

Les notes sur les marges, les interpolations dans les textes, sont considérées comme des annotations interprétatives. L'auteur a observé trois types de ces annotations, le premier concerne les mots difficiles que le lecteur essaye de donner la définition, c'est le cas aussi pour les mots de langues étrangères que les lecteurs annotent leurs traductions. Le deuxième type concerne l'annotation des structures du texte, par exemple dans un document de théâtre, où le nom des pièces célèbres sera annoté. Enfin le troisième type (le plus commun) concerne l'interprétation du sens du texte lui même.

- **Trace visible de l'attention du lecteur.**

L'annotation peut être considérée comme une trace de l'attention du lecteur, quand il travaille sur un texte difficile et dans une forme narrative. En d'autres termes, l'attention est plus facile quand le texte est plus simple. Ceci est la conclusion que tire l'auteur, en observant la densité des annotations dans certains articles narratifs de philosophie, ou page après page les lecteurs ont utilisé le surlignement et le soulignement, et cela pour mieux gérer la charge cognitive d'une sémantique complexe.

- **Réflexion fortuite des circonstances matérielles de la lecture.**

Ces annotations sont faites indépendamment du texte du document, et pour des circonstances externes, dues au fait que le lecteur est distrait par autres chose que le document. L'auteur cite en exemple une opération de calcul mathématique qu'elle a retrouvé dans un manuel de philosophie ou des annotations en langue arabe retrouvées dans un bouquin « le petit prince » simplement parce que l'auteur de ces annotations apprenait les caractères arabes. Cela nous fait suggérer que nous ne pouvons jamais entièrement prévoir où, quand, pourquoi, ou même comment l'annotation aura lieu.

I.3.5.2 Les objectifs selon J.Virbel.

M.Veron et P.Huart respectivement dans [VER97] [HUA97], ont tous les deux repris les résultats de Jacques Virbel, qui dans le cadre du projet de réalisation d'un poste de lecture active pour les lecteurs de la BNF (Bibliothèque Nationale de France), et qui a permis d'identifier huit (8) objectifs pour l'annotation :

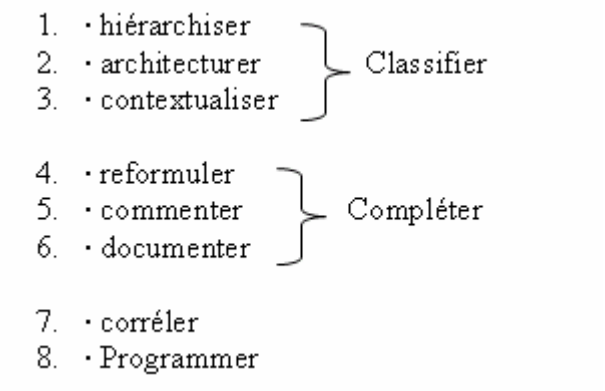


Figure 16 les objectifs de l'annotation

- **Hiérarchiser** : c'est l'affectation d'une valeur numérique à un objet, à fin de le situer sur une échelle relativement à d'autres objets.

- **Architecturer** : c'est expliciter les composants de la structure logique du texte, en déclarant par exemple qu'un passage est une section ou un chapitre…etc.
- **Contextualiser** : Il s'agit de déclarer un contexte, à l'intérieur duquel, l'objet support a un certain sens qu'il n'a pas au-delà.
- **Reformuler** : C'est donner une nouvelle représentation de l'objet support, par exemple une suite numérique peut être reformulée par un graphe, une abréviation peut être étendue au mot en entier, etc.
- **Commenter** : C'est faire un commentaire sur l'objet support, il peut s'agir par exemple de critiques, de l'expression d'une idée associée,... Il faut être prudent afin de ne pas retomber dans une des sept autres catégories.
- **Documenter** : C'est ajouter à l'objet support, un autre objet qui complète celui-ci, par exemple une photo pour un passage.
- **Corréler** : Il s'agit de lier deux entités entre elles. Il est souhaitable voire nécessaire, de spécifier le lien qui lie ces objets.
- **Programmer** : Il s'agit de déclarer que l'on prévoit une action, par exemple : à traduire, à relire, à analyser, etc.

I.3.5.3 Les objectifs selon D.Mille.

Enfin, un travail plus récent dans notre équipe, celui de D.Mille [MIL01], a permis d'identifier les objectifs d'annotations dans un contexte d'apprentissage. L'auteur a réalisé une expérience où la tâche du sujet consiste à annoter un document en vue d'un examen. Après analyse des résultats, l'auteur a identifié les objectifs suivants :

- **Comprendre le document**

  Les sujets annotent afin de comprendre le contenu du document. Ils relèvent les notions incomprises ou mal comprises, des exemples. Cela afin de les traiter (et de les comprendre) ultérieurement et de mieux les comprendre.

- **Retrouver des informations :**

  Les étudiants, annotent, certaines définitions et mots clés, afin de pouvoir les retrouver rapidement le jour de l'examen. Certains titrent ou résument des paragraphes pour pouvoir retrouver des idées sans avoir à lire la totalité du passage.

I.3.5.4 Notre synthèse par rapport aux objectifs, de Marshall, Virbel et Mille.

Ces catégories d'objectifs sont différentes les une des autres, du fait de leurs contextes différents. C.Marshall s'est intéressée aux annotations personnelles des universitaires américains, pour cela elle a étudié les livres usagés, vendus dans certaines librairies spécialisées. Les travaux de M.Veron et de P.Huart par contre reprenaient celle de J.Virbel, dont les travaux concernaient la lecture active indépendamment de l'apprentissage, ses recherches visaient à permettre aux lecteurs de la BNF (Bibliothèque Nationale de France) de pouvoir annoter les livres, sans modifier les versions originales en papier. C'est de la qu'a émergé l'idée de numériser les livres, et de réaliser un poste de lecture active, qui permette donc aux lecteurs d'annoter les versions électroniques de ces livres. Enfin, l'expérience de D.Mille, concernait seulement l'annotation didactique d'un document considéré comme le support d'un examen.

Nous considérons que ces différentes typologies d'objectifs comme complémentaires, nécessitant une généralisation et une adaptation à notre contexte d'apprentissage.

I.3.6 Classification des annotations.

Nous avons trouvé plusieurs classifications des annotations, entre autres celle de C.Marshall dans [MAR98], M.Veron dans [VER97] ou de P.Huart dans [HUA96]. Le document de C.Marshall peut être considéré plutôt comme une ensemble de classifications selon des critères différents, qu'elle appelle elle-même « *dimensions* ».

I.3.6.1 La classification de C.Marshall.

L'annotation couvre un large territoire et elle est interprétée de différentes manières : une ligne tracée, un commentaire, un astérisque indiquant un endroit précis ou une mémoire de groupe…etc. Ceci nous amène à dire que l'annotation est multidimensionnelle, chacune de ses différentes dimensions devraient être considérée plutôt comme un continuum, non comme une dichotomie.

Ces dimensions reflètent la forme de l'annotation (formelle/non formelle, tacite/explicite) la fonction de l'annotation du point de vue du lecteur (jusqu'à quel degré le lecteur est devenu auteur, le genre de lecture que le lecteur est engagé avec, et la permanence des marques); et finalement le rôle des annotations dans le processus de communication avec les autres (sont elles publiés ou privées ? quelle est leur audience ?).

- **Les annotations formelles/informelles.**

Une annotation formelle est une annotation structurée, avec des attributs bien définis, il s'agit donc d'une méta information crée selon un standard structuré, ce qui sera informatiquement interprétable par la machine (traitement). Cela constitue une très bonne manière de promouvoir l'interopérabilité entre les différents outils d'annotation. Les annotations par contre faites sur les marges d'un document pendant sa lecture sont informelles. L'auteur cite certains outils (Dynomite) qui utilisent des heuristiques afin d'interpréter ce genre d'annotations et de les rendre plus formelles. Cela permet de pouvoir y appliquer différents traitements (requêtes).

- **Les annotations explicites/implicites.**

Une annotation explicite est une annotation que les autres lecteurs peuvent comprendre et interpréter, c'est une annotation intelligible, claire et compréhensible. Par contre, plusieurs annotations sont de nature télégraphique (codée), incomplètes et tacite. C'est le cas d'une expression surlignée, un astérisque sans commentaire…etc. Ce qui pose des problèmes pour interpréter ces annotations aux autres personnes (sauf leur auteur), même son auteur risque avec le temps d'oublier leur sens.

- **L'annotation comme écriture vs l'annotation comme lecture.**

L'annotation est la preuve de l'engagement des lecteurs avec le texte pendant leur lecture, dans ce cas c'est un acte qui sera considéré plutôt comme faisant partie de la lecture, dans l'autre extrémité de ce continuum, on retrouve les hypertextes, l'annotation par la création de liens vers d'autres documents transforme le lecteur en un auteur, car il modifie l'ordre de lecture. L'annotation, souvent bascule entre ces deux modes (de lecture active).

- **L'annotation hyperextensive/extensive/intensive.**

Il existe trois types de lecture, la première hyperextensive, est la lecture de plusieurs fragments de textes liés entre eux par des hypertextes. La lecture extensive est celle qui concerne la lecture que nous faisons souvent chaque jour, quand on essaie de lire plusieurs documents en même temps, enfin la lecture intensive par contre est celle qui concerne la

lecture profonde d'un seul document. Par analogie, la pratique d'annotation semble être identique. Dans les termes de l'hypertexte c'est la différence entre le lien orienté annotation dans lequel deux ou plus de documents sont impliquées, ou dans l'annotation d'une expression précise.

- **L'annotation permanente/ éphémère.**

Les annotations ne sont pas éternelles, si elles reflètent l'engagement du lecteur avec le texte, leur valeur peut différer avec le temps, et peut même cesser d'exister. Il s'agit d'un point important concernant les annotations didactiques, en effet l'apprenant, lui arrive de ne plus avoir besoin de certaines annotations, car ses connaissances ont évoluées.

- **L'annotation publiée/ privée.**

L'annotation privée est celle qui concerne une seule personne, et n'est pas destiné aux autres personnes. La plupart des annotations par contre ne sont pas strictement privées. Le fait d'emprunter un livre à une autre personne transforme toutes les annotations contenues dedans de privées en publiées.

Les fils de discussion sur le Web (thread) sont un exemple d'annotations publiées.

- **L'annotation globale/ institutionnelle/ groupe de travail/ personnelle.**

C'est dans ce spectre que l'auteur voit l'*audience* de l'annotation. Les différents outils existants se positionnent différemment sur ce spectre, certains se limite à proposer des annotations individuelle, d'autres visent le partage des annotations dans un groupe de travail afin d'augmenter la collaboration, enfin l'hypertexte sur le Web peut être considéré comme une annotation globale.

Dans un autre article [MAR97], C.Marshall décrit une étude qu'elle a réalisée sur les annotations personnelles, leurs valeurs pour les personnes qui annotent et pour les autres lecteurs, leurs caractéristiques et leurs fonctions. Le support de l'étude est un ensemble de documents (support de cours) annotés par des étudiants universitaires.

L'auteur a observé trois types de caractéristiques :

1. L'annotation se trouve-elle à l'intérieur du texte, ou plutôt dans les marges et les endroits blancs des pages ?
2. L'annotation est elle télégraphique (personnelle codée) ou à t-elle un sens explicite : les annotations télégraphiques sont tacite et leur interprétation est propre à leur auteur, les annotations explicite par contre est généralement textuelle ?
3. les annotations sont-elles détachables ou plutôt figées ? les annotations détachables incluent les post-it., les signets en papier, les pages pliées…etc.

Dans la suite de l'étude l'auteur ne prend pas en compte la dernière caractéristique.

Le tableau suivant donne des exemples de des formes annotatives observé sur les documents, classé selon les deux premiers critères.

Tableau 2 les différents types d'annotation [MAR98]

Caractéristiques	Dans le texte	Hors texte/dans les marges
Télégraphique	Souligner Surligner Cercles et cadres autour des mots et d'expressions	Parenthèses, des équerres, et des croisillons; Astérisques, et étoiles; Cercles et cadres autour de pages entières; Flèches et d'autres dispositifs pour relier des inscriptions à l'intérieur du texte à d'autres inscriptions sur la marge.
Explicite	Notes sommaires écrites entre les lignes, en particulier les traductions des mots en langues étrangères.	Expressions courtes sur la marge; Notes étendues dans la marge; Notes étendues sur les pages blanches à la fin du livre. Problèmes travaillés dans les marges.

L'utilisation d'un type ou d'un autre dépend de plusieurs paramètres, entre autres : *le type du papier* de document annoté, *le format de la page* (les pages avec de grandes marges est plus facile à annoté sur les marges), *la disponibilité d'outils d'annotation* (l'étudiant ayant à sa main un crayon de mise en surbrillance évite de poser des commentaires car ces commentaires ne seront pas claires à lire). Selon, l'auteur, le type d'outil utilisé dépend aussi de *la matière travaillée.* Par exemple le crayon, est l'outil le plus utilisé pour l'annotation en mathématiques (selon [MAR98], dans les récits complexes de philosophie, les étudiants utilisent beaucoup le soulignement et la mise en valeur (en surbrillance). Dans les travaux de littérature (fiction) de langue anglaise, les étudiants préfèrent les annotations sur les marges.

Commentaire :

Nous considérons que ces résultats sont intéressants mais ne sont pas complètement transposables vers l'annotation dans les documents électroniques. Reprenons les quatre paramètres qui selon C.Marshall influent sur l'annotation :

- **Le type de papier** : dans l'annotation électronique, la notion de papier n'existe pas, par contre nous pouvons faire une analogie avec les paramètres de visualisation du document : ses dimensions, la qualité de la visualisation.
- **Le format de la page** : la notion de format de la page dans les documents électroniques est plus riche que sur papier, certains documents n'ont même pas de contreparties en papier, c'est le cas des cartes conceptuelles dans le logiciel e-Savoir, où chaque nœud est lui même considéré comme un autre document.
- **La disponibilité d'outils d'annotations** : contrairement aux annotations sur papier, le problème d'indisponibilité des outils d'annotations ne se pose pas. Sauf dans le cas où l'annotation est réalisée grâce à des stylets sur des écrans tactiles.
- **La matière travaillée** : ce résultat devrait rester transposable sur les documents électroniques. Il signifie que la forme d'une annotation dépend du domaine du contexte.

La distinction que fait C.Marshall entre les annotations explicites et implicites est importante dans le cas des annotations sur papier, les annotations télégraphiques n'étant compréhensible que par leur auteur, leur partage avec les autres n'est pas possible. Dans une mémoire d'apprentissage, nous ne nous intéressons pas aux annotations télégraphiques pour plusieurs raisons. Elles ne peuvent pas subir des traitements informatiques et elles ne sont pas partageables avec d'autres utilisateurs. Il faut remarqué qu'une annotation télégraphique peut même perdre son sens pour son auteur, et devenir ainsi incompréhensible.

I.3.6.2 La classification de M.Veron.

Cette classification regroupe les différents types d'annotations offertes par les outils d'annotations de documents électroniques existants sur le marché. Tous les outils cités dans cette classification ont été cités dans le mémoire de M.Veron [VER97]. Sa classification regroupe :

- **Le post-it.**

Il s'agit d'une marque qui indique la présence d'une annotation, et qui provoque l'ouverture d'un document qui lui est lié. Il peut s'agir d'une marque prédéfinie par le programmeur, exemple: le trombone dans WinHelp de Microsoft, le Post-It dans Acrobat; ou bien d'un clip-art choisi par celui qui pose une annotation : par exemple l'objet Note-it de Microsoft. Ce type d'annotation, est en général réservé aux systèmes autorisant la pose à des endroits quelconques, ou bien en des endroits prédéfinis.

Cet objet est versatile et peut jouer le rôle que l'utilisateur lui attribut : commenter, reformuler, documenter... De manière générale, toute annotation se réalisant par du texte.

- **Le thread de discussion.**

Il s'agit de commentaires imbriqués (comparable au News) postés par différents utilisateurs, en réaction au document qui les porte, ou bien à un commentaire précédent. Ces threads sont placés en des points, appelés crochets, prédéfinis par l'auteur de la page (système CoNote,) ou bien (la plupart du temps) repoussés « en fin de document » (systèmes HyperNews, Wit, Web4Groups). L'auteur, les qualifient d'annotations récursives.

- **Le lien.**

Il s'agit ici, de créer un lien (hypertexte) vers d'autres ressources. Certains systèmes permettent comme seule annotation de rajouter un lien vers un autre document.

- **Le Tour.**

Il s'agit d'une suite de liens définissant un parcours de lecture. On retrouve cela surtout dans des applications de manipulation de document, mais aussi dans certains systèmes basés sur l'Internet (ComMentor).

Dans la terminologie de M.Veron, cela correspond à la pose de liens successifs liés par une relation de type suivant/précédent.

- **Le label.**

Il s'agit d'ajouter un court commentaire décrivant le document, par exemple, pour *accélérer* la lecture, ou bien pour *effectuer* des recherches sur un vaste corpus.

Dans la terminologie de l'auteur il considère le commentaire comme une *reformulation* de l'ensemble du document.

- **La note : (Rating en anglais)**

C'est la note, que le lecteur attribue à un document, à l'issu de sa lecture, cette note devrait indiquer l'intérêt du document. Ces notes pourront servir par exemple, à de futurs lecteurs connaissant la personne qui a donné les notes, d'indices leur permettant d'écarter ou non ce document. On rencontre ce type d'annotation dans le système InterNotes Navigator de Lotus, également dans "the Tapestry Project" de Xerox, et un autre système similaire « Knowledge Pump » de Xerox également.

- **Le Seal Of Approval (SOAP).**

C'est une sorte de marque qu'un lecteur utilise pour marquer un document, ou un ensemble de documents (ex : tout un site Web), d'un sceau (seal en anglais), indiquant que le lecteur doit remplir des conditions particulières pour lire ces documents. Exemple : des documents classés confidentiels, ou encore des documents pornographiques, etc.

L'auteur indique que la note, le label et le SOAP, participe tous les trois au "partage d'expérience", le but étant de faire gagner du temps au futur lecteur, au travers de moyens coopératif.

- **Autres objets.**

L'auteur cite d'autres objets utilisés dans l'annotation, parmi ces autres objets, il cite : les signets, les clip art, les sons, les vidéos...Il cite aussi le cadre des livres électroniques (e-book en anglais) (système WEBSs notamment)[1] et des traitements de textes (Microsoft Word par exemple), où les différents objets manipulés sont explicitement typés et manipulables. Le lecteur peut alors ajouter au document n'importe lequel de ces objets (graphes, résultat de calcul, simulation, dessin, etc.

I.3.6.3 La classification de Patrick Huart.

P.Huart dans son rapport [HUA97], expose sa propre classification des types d'annotations, il s'agit d'un gros travail très détaillé, cette classification est caractérisée par trois grandes catégories et ceci suivant la finalité de l'annotation:

- La mise en valeur.
- Le lien vers un autre texte.
- La modification du texte.

A. La mise en valeur.

L'objectif voulu par le lecteur est de hiérarchiser et d'architecturer le texte, pour cela il essayera de faire ressortir le passage sélectionné par rapport au reste. Dans ce type d'annotations, l'utilisateur ne peut pas déclencher une action en activant l'annotation, contrairement au lien hypertexte, c'est pour cette raison qu'elle est considérée comme une annotation passive.

Elle englobe plusieurs sous classes :

A.1 Le surlignage.

Sa forme dépend de la personne qui l'effectue, utiliser un stabilo, un souligner (en trait plein, en pointillé…), encadrer un passage.

L'auteur identifie le surlignage simple (sans aucune sémantique) et le surlignage sémantique, *cette sémantique diffère selon les personnes*, elle est liée à l'utilisation par exemple de différentes couleurs, qui auront des sens différents. Il est aussi important de noter que cette sémantique peut différer chez la même personne à travers le temps.

L'auteur identifie aussi le « surlignage négatif » comme étant le fait de marquer le texte de manière à le faire disparaître, vu sa non importance : Barré, rayé, ou même passé au "Stabilo

[1] Il existe au sein de notre équipe un projet d'implanter une mémoire d'apprentissage, dans un e-book (livre électronique), et cela pour tirer avantage de sa mobilité.

noir", suivant la non importance ou le manque d'intérêt du passage. Faire disparaître un passage par contre n'est plus de surlignage mais de la restructuration.

A.2 La mise en forme.

La particularité de cette annotation est qu'elle est impossible sur un document en papier. Elle consiste à modifier la présentation du texte dans ses trois composantes :

- ✓ La typographie (l'aspect du texte) :
- ✓ La couleur
- ✓ L'alignement.

B. Le lien vers/à partir d'un texte.

L'objectif de ce type d'annotation est de corréler deux passages ou éléments du texte, pour cela l'utilisateur devrait créer un lien physique entre ces deux passages. Ces liens dureront jusqu'à destruction explicite par l'*auteur* de l'annotation.

Ce type de lien à la particularité d'être "actives" c'est à dire qu'on peut déclencher une action en activant l'annotation.

Il y a trois catégories : les liens à partir du texte, les liens vers le texte, et les liens à double sens.

B. 1. Les liens à partir du texte.

B.1.1 la référence.

Il s'agit de référencer un autre document dans un texte donné. Du genre « cf. dictionnaire Larousse, page 321 = reportez-vous à », elle pourrait renvoyer ou bien à un endroit du même texte ou d'un autre document. L'auteur la différencie de la référence bibliographique.

La référence pourrait avoir deux aspects :

- o Entre deux passages de la même page, elle est souvent représentée par une flèche qui relie les deux passages.
- o Lorsque les deux passages sont plutôt éloignés, alors elle prendra la forme d'un commentaire qui indique les coordonnées du deuxième passage.

L'hypertexte est la forme informatique de la référence, il suffirait alors de cliquer sur le lien pour accéder au passage référencé.

La création d'une référence vers un autre passage suit généralement les étapes suivantes :

1- sélection du passage ou du point d'insertion,
2- sélection du passage ou du point en relation,
3- mise à jour affichage, et création du lien dynamique (opération système).

L'auteur différencie le rappel de la référence, car ce dernier se traduit par une recopie d'un passage en marge du texte. (Définition, formule…etc.)

B.1.2 Le dictionnaire et les annexes de compulsion.

L'auteur considère le dictionnaire comme une annotation de type ajout, mais qui est placé hors du texte et qui contient des liens qui sont simples : leurs origines sont des mots du texte et leur destination une entrées du dictionnaire, chaque entrée du dictionnaire est définie (commentée). La bibliographie fonctionne de la même manière.

Schéma d'ajout d'une entrée **:**

1- sélection du mot,
2- sélection du dictionnaire,
3- ajout (éventuel) d'une définition,
4- mise à jour de l'affichage, de la base de données.

Schéma de création d'annexe **:**
1- sélection d'un type d'annexe,
2- saisie d'un nom servant à différencier l'annexe,
3- éventuellement, définition d'un type d'objet sur lequel portera l'annexe.

B.2 Les liens vers le texte.

B.2.1 Le marque page.

Il s'agit du signet, que nous utilisons pour retrouver la position de notre lecture courante, c'est un point d'entrée dans le texte.

Une des caractéristiques essentielles du « marque page » est qu'il est provisoire, il peut être déplacé à chaque lecture donc remplacé par d'autres.

Schéma de création :
1- sélection du point d'insertion,
2- ajout (éventuel) d'un commentaire,
3- mise à jour affichage et base de donnée.

B.2.2- L'index et les annexes d'entrées.

Les annexes d'entrées contiennent une liste de points d'entrées dans le texte, chaque point d'entrée porte une annotation de référence vers le passage du texte concerné.

L'index par contre, est plus général, car les entrées de l'index, sont reliées à toutes les occurrences du mot qui existent dans le texte.

Le schéma de création est semblable à ceux des annexes de compulsion.

B.3 Les liens à double sens.

Dans cette catégorie nous retrouvons la référence double, le sommaire et les annexes doubles.

B.3.1 La référence double.

Ce sont deux références qui ont la particularités que l'origine de l'une et la destination de l'autre, ce qui permettra une navigation dans les deux sens. Cela permettra au lecteur de revenir à sa lecture initiale après avoir eu accès à la référence.

Le schéma de création est semblable à ceux des annexes de compulsion.

B.3.2- Le sommaire et les annexes doubles.

L'auteur considère le sommaire comme une annexe avec des liens doubles, car à partir de n'importe quel point dans le texte, nous pouvons retrouver son entrée dans le sommaire et vice versa, a partir de n'importe quel entrée du sommaire, nous pouvons se rendre au début du paragraphe correspondant.

Le schéma de création est semblable à ceux des annexes de compulsion.

C. Les annotations d'ajout et de modification.

C.1 Les annotations d'ajout.

L'objectif de ce type d'annotation est de documenter et de commenter un texte, le Note-it par contre sert à programmer.

Cette annotation consiste à ajouter un objet qui peut être du texte ou un graphique.

C.1.1 L'ajout d'un objet annotatif.

L'objet annotatif est tout objet demandant une construction de la part du lecteur. Il peut s'agir d'un texte (commentaire, explication, traduction), d'un graphique (courbe, dessin), de données (tableau, base de données, liste indexée), de formules, d'un son, de l'image, fixe ou animée... La procédure de construction est à chaque fois différente, mais le principe est le même :

Schéma de création :

1- Choix d'un point d'insertion,

2- Appel à la procédure de construction.

C.1.2 L'ajout de remarque (ou Note-it).

Il s'agit d'un petit commentaire du genre « à relire » en marge du texte, il diffère du commentaire du fait qu'il est provisoire car dès que l'action est effectuée il sera effacé : Par exemple : un Note-it (à commenter) sera supprimé dés qu'un commentaire à été rajouté, et celui de (à relire) sera supprimé dés que le passage à été relu.

Le Note-it est là dans le but d'attirer l'attention du lecteur sur un passage, avec l'objectif sous-jacent de l'amener à effectuer une **action** et il ne sert pas à donner une information qualitative ni un complément d'information.

L'auteur décrit aussi un Note-It actif, qui déclenchera une action dés que nous l'activons, il cite l'exemple suivant: un passage est annoté "à corriger". Lorsqu'on active le note-it, le vérificateur d'orthographe est utilisé sur ce passage.

Schéma de création semblable à celui d'un objet annotatif.

C.2 Les annotations de modification.

L'objectif de ce type d'annotation est de reformuler et de contextualiser le texte pour cela, l'annotateur remplacera le texte d'origine par sa propre version personnalisée. Dans notre contexte de mémoire, les annotations de modification nous intéressent peu.

C.2.1 La correction.

Ce type d'annotations vise à corriger des erreurs dans le texte d'origine. Pour cela, le passage erroné sera effacé et remplacer par sa correction. La correction ne peut s'appliquer qu'à un objet textuel, et dure jusqu'à correction de la part de l'auteur. Cette correction peut être effectuée par le lecteur qui, s'appropriant le texte pour le modifier en profondeur, devient alors propriétaire et ordonne la correction automatique, ou lorsque le lecteur procède à une mise à jour du document (à partir d'une nouvelle version auteur).

Schéma de création :

1- sélection du passage erroné,

2- le système analyse sa structure ou son type,

3- et propose la création d'un objet correction du même type,

4- saisie par l'utilisateur de la correction.

C.2.2 La restructuration.

Cette opération ne peut pas se réaliser sur le document en papier mais seulement sur les documents électroniques. Il s'agit de réorganiser le texte selon la volonté du lecteur. Il peut par exemple fractionner un paragraphe ou en fusionner deux, ou même supprimer des passages qu'ils trouvent inutiles. Par contre le rajout d'information est plutôt considéré comme un commentaire et non comme faisant partie de la restructuration.

A partir de ces opérations de base, le lecteur pourrait réaliser d'autres actions plus complexes.

Schéma de création :
1- Choix du passage,
2- Choix de l'action à effectuer,
3- Exécution de l'action avec éventuellement choix de paramètres.

I.3.6.4 Synthèse.

C.Marshall compare les annotations formelles et informelle, nous nous intéressons dans ce travail aux annotations formelles, car elles sont structurées, avec des attributs bien définis, il s'agit donc d'une méta information crée selon un standard structuré, ce qui sera informatiquement interprétable par la machine (traitement). Que ça soit sur papier ou sur un document électronique, chaque annotation est porteuse de sémantique, cette sémantique doit être formelle, afin que nous puissions y effectuer des traitements informatiques, c'est pour cette raison que cette sémantique doit être explicite. Le type de l'annotation est une composante importante de cette sémantique (question, note, retour, idée, ajout, d'accord, pas d'accord, etc.).

L'identification d'annotations permanentes vs éphémères ressemble aux les informations mémorisées par la mémoire humaine, qui pareillement ont une valeur qui diffèrent avec le temps et peut même cesser d'exister.

La classification de M.Veron, est plutôt une liste des types d'annotations offertes par les outils d'annotation sur les documents électroniques.

P.Huart propose une liste exhaustive des types d'annotations, catégoriser selon leur *finalité*, cette catégorisation hiérarchique lui a permis d'obtenir une classification claire, simple et plus cohérente. Par contre, nous ne considérons pas comme annotation certains des éléments de sa classification comme : les index, les entrées du sommaire. Cette classification est accompagnée du schéma de création de chaque type.

Ces études sur les différents types d'annotations montrent à la fois de nombreux points communs et certains points différents, qui résultent en particulier d'un contexte de recherche différent.

Pour pouvoir concevoir une mémoire de formation, il nous faudra établir un formalisme couvrant tous ces types, et en particulier notre contexte.

L'annotateur pour atteindre un objectif, utilise un des moyens proposés par l'annotation. Encore faut-il que cet objectif soit compatible avec ce que peut accomplir la forme l'annotation, c'est à dire que le moyen permette d'atteindre l'objectif.

I.3.7 Corrélation entre les formes et les objectifs des annotations.

Que ça soit [MAR98] ou [HUA97], les auteurs ont observé l'existence d'une corrélation entre les formes utilisées pour annoter et l'objectif que l'on veut atteindre par la pose de cette annotation. Il semble exister des objectifs compatibles avec tel ou telle forme et incompatibles avec telle ou telle autre. Par exemple C.Marshall après avoir énuméré les différents objectifs de l'annotation, affirme que les annotateurs (étudiants universitaires dans ses recherches) utilisent souvent les mêmes formes visuelles pour exprimer les mêmes objectifs. Elle résume cette corrélation entre la forme et la fonction dans le tableau suivant :

Tableau 3 Corrélation entre la forme et la fonction de l'annotation selon [MAR98]

Forme	Fonction
Soulignement ou mettre en surbrillance une structure de niveau plus élevée (comme des entêtes de section); les symboles de marges télégraphiques comme les astérisques; les crois.	Procédure pour signaler une attention future.
Mise en surbrillance courte; mots ou expressions cerclés; d'autres inscriptions dans le texte; les inscriptions sur la marge comme les astérisques.	Aide Mémoire et indication d'emplacement.
Notation appropriée sur la marge ou prés des figures ou d'équations.	Résolution du problème (Problem-working)
Notes courtes sur les marges; de plus longues notes dans d'autres interstices[2] textuels; mots ou expressions entre les lignes du texte.	Interprétation
Soulignement ou mise en surbrillance étendu.	Trace visible de l'attention du lecteur
Notes, petits schémas, schémas, et d'autres inscriptions indépendantes des outils eux-mêmes.	Réflexion fortuite des circonstances matérielles de la lecture.

[2] Très petit espace, écart entre les éléments constitutifs d'un tout. *Les interstices d'une clôture.* Le ***Dictionnaire Universel Francophone En Ligne,*** ***http://www.francophonie.hachette-livre.fr/***

P.Huart fait le même constat, et fournit un tableau plus détaillé que celui de C.Marshall :

Tableau 4 Corrélation entre les objectifs et les formes des annotations

	objectifs								
	classifier			compléter			corréler	planifier	
Annotations	hiérarchiser	architecturer	contextualiser	reformuler	commenter	documenter		programmer	annoter indirectement
Surlignage	oui	oui	non	non	non	non	non	non	non
mise en forme	oui	oui	non	non	non	non	non	non	non
Référence	non	non	non	indirectement	indirectement	indirectement	oui	non	non
Rappel	non	non	oui	indirectement	indirectement	indirectement	oui	non	non
Dictionnaire	non	oui	non	oui	non	oui	oui	non	non
Index	non	oui	non	non	non	indirectement	oui	non	non
Sommaire	non	non	oui	non	non	non	non	non	non
marque page	non	non	non	non	non	non	non	oui	non
objet/commentaire	oui	non	non	oui	oui	oui	non	oui	oui
Remarque	non	non	non	non	oui	non	non	oui	oui
Correction	non	non	non	oui	non	non	non	non	non
Restructuration	non	non	oui	non	non	non	non	non	non

Il cite des exemples d'incompatibilités comme par exemple : pour commenter un passage, on ne peut se contenter de le surligner (car on n'apporte alors qu'un jugement qualitatif, donc on hiérarchise), ou encore un exemple d'équivalence : pour commenter un passage, l'ajout de l'objet commentaire remplit parfaitement cette tâche.

Commentaire.

Nous retenons de ces études de C.Marshall et P.Huart que des relations permettent de déduire la sémantique (principalement leur objectif) des annotation depuis leur forme dans un contexte donné. Ce contexte peut être le type d'activité exécutée, l'appartenance à un groupe ou une équipe de travail (personnes participantes au même projet)…etc.

C'est ce type de relation qu'une mémoire de formation devrait utiliser pour atteindre à la fois utilisabilité et efficacité.

Un exemple fort de cette relation est celui des annotations faites par les enseignants, lors de la correction des copies de leurs étudiants où l'utilisation de la couleur rouge pour souligner et corriger ce qui est erroné.

I.3.8 Les nouvelles applications pour les annotations électroniques.

De même qu'une mémoire de formation augmentera les possibilités des apprenants, certaines avancées de la recherche permettent aujourd'hui de nouvelles applications des annotations. Laurent DENOUE, dans [DEN01] a ainsi fait l'état de l'art des nouvelles applications permises par ces outils et qui étaient difficile à mettre en œuvre sur papier comme le partage et l'indexation des annotations, que nous reprenons ici.

Il énumère en premier leur les applications liées à la visualisation des annotations, ensuite cite des applications indirectes des annotations, enfin, il envisage les applications potentielles, mais non encore exploitées.

A. les applications liées à la visualisation des annotations.

A.1 Aide à la lecture.

L'auteur cite plusieurs travaux concernant certains types d'annotations, qui ont prouvé leur utilité pour le lecteur pour la mémorisation des informations. Les annotations permettent aussi de relire rapidement un document. Il cite le système XLibris [SCH98] qui met en en relief les mots importants d'un document. Ce qui permettra au lecteur de parcourir plus rapidement le document avant de l'annoter.
L'auteur cite aussi Golovshinsky et al [GOL99] qui ont utilisé les annotations pour comprendre les intérêts du lecteur et lui suggérer des documents similaires aux passages annotés. Dans ce cas une requête a été constituée des mots surlignés puis soumise à un moteur de recherche, ensuite les meilleurs documents retrouvés seront proposés au lecteur (XLibris).

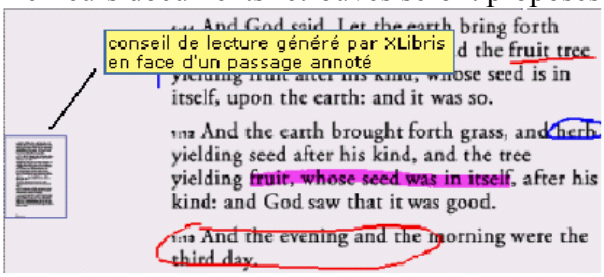

conseil de lecture généré par XLibris
en face d'un passage annoté
itself, upon the earth: and it was so.
And the earth brought forth grass, and herb
yielding seed after his kind, and the tree
yielding fruit, whose seed was in itself, after his
kind: and God saw that it was good.
And the evening and the morning were the

Figure 17 Conseils de lecture inséré en marge sous forme d'icône

A.2 Partage inopiné d'annotations.

Les annotations personnelles sont apprécié des autres lecteurs, c'est pour cette raison que certains étudiants recherchent des exemplaires de documents annotés, ce qui leurs permettra de profiter des commentaires laissé par les autres lecteurs. Par contre les étudiants se souviennent mieux d'un document s'ils créent leurs propres annotations ou qu'ils savent mieux qui les a laissé.

L'auteur cite son propre travail sur l'annotation des pages Web, où il était observé que l'utilité des mots surlignés pour comprendre un document annoté par un autre lecteur.

De même, Marshall [MAR98] a montré l'utilité des annotations provenant de plusieurs lecteurs afin d'identifier les points de consensus sur un document.

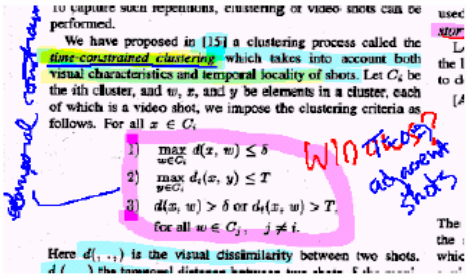

performed.
We have proposed in [15] a clustering process called the
time-constrained clustering which takes into account both
visual characteristics and temporal locality of shots. Let C_i be
the ith cluster, and w, x, and y be elements in a cluster, each
of which is a video shot, we impose the clustering criteria as
follows. For all $x \in C_i$
1) $\max_{w \in C_i} d(x, w) \leq \delta$
2) $\max_{y \in C_i} d_t(x, y) \leq T$
3) $d(x, w) > \delta$ or $d_t(x, w) > T$,
for all $w \in C_j$, $j \neq i$.
Here $d(\cdot, \cdot)$ is the visual dissimilarity between two shots.

Figure 18 Les annotations sont fusionnées sur la même page.

A.3 Partage intentionnel d'annotations.

Dans ce cas les annotations ne sont plus crées pour soi-même, mais explicitement pour d'autres lecteurs. L'auteur mentionne le fait que l'existence des annotations d'autres lecteurs,

peut intimider et modifier le comportement des autres lecteurs. Il propose la possibilité de filtrer les annotations dans les systèmes d'annotations. Les annotations sont aussi des formes de discussions entre les lecteurs. Dans ce cas la forme de l'annotation est importante, car par exemple représenter les annotations en bas de page favorise moins la discussion que si elle est représentée entre lignes du document.

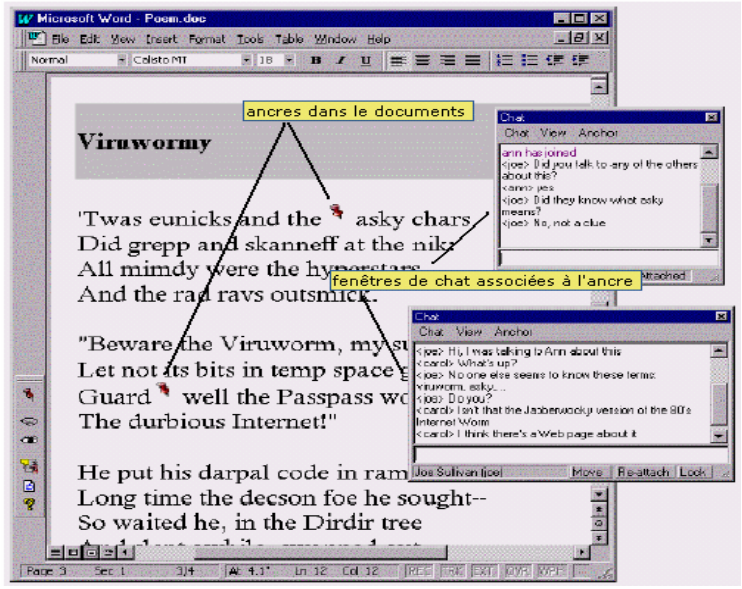


Figure 19 Des discussions liées à des ancres dans le document

B. Utilisation indirecte des annotations.

B.1 Représentation concise d'un document.

Les annotations électroniques possèdent l'avantage d'être facilement manipulable, ce qui a poussé certains outils (IMarkup) à proposer d'extraire l'ensemble des annotations faites sur un document afin de générer une vue synthétique. Cela devrait aider le lecteur à accéder rapidement aux points importants du document. De la même manière, Yawas [DEN00], exploite les mots surlignés afin de générer une reproduction concise d'un document. Dans Yawas, les annotations faites sont listées dans une fenêtre spéciale (Figure suivante) qui permet au lecteur de retrouver ses annotations sur le document d'origine.

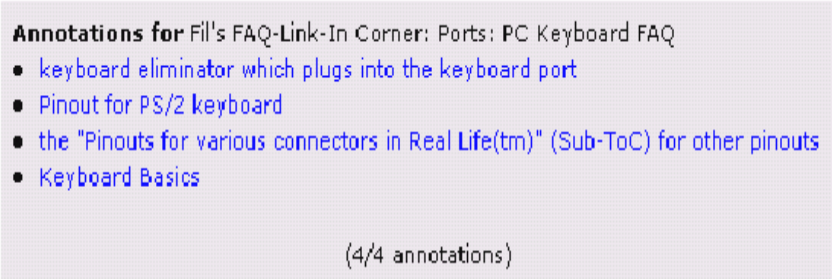

Annotations for Fil's FAQ-Link-In Corner: Ports: PC Keyboard FAQ
keyboard eliminator which plugs into the keyboard port
Pinout for PS/2 keyboard
the "Pinouts for various connectors in Real Life(tm)" (Sub-ToC) for other pinouts
Keyboard Basics
(4/4 annotations)

Figure 20 Représentation concise d'un document dans Yawas

Yawas, exploite aussi ces différentes annotations dans son moteur de recherche, afin de représenter chaque document dans la liste des documents retournés.

B.2 Classification personnalisée de documents.

Des études ont été mené dans ce domaine et ont démontré l'utilité des annotations dans la classification automatique de documents. L'auteur cite une étude qu'il à mené lui-même, qui à

montré que la classification basée sur les mots surlignés était meilleur par rapport à celle utilisant le texte intégral des documents. Comme la classification de référence était produite par l'auteur des annotations, ce résultat suggère de plus que les annotations permettent de générer des classifications personnalisées.

B.3 Interface entre recherche d'informations, lecture et écriture.

Certains moteurs de recherche demande aux utilisateurs de juger la pertinence des résultats d'une requête afin d'étendre la requête d'origine « « query expansion ». Au lieu de cela, Laurent Denoue cite [GOL98] Golovshinsky qui propose d'utiliser les passages annotés pour construire automatiquement une nouvelle requête soumise à un moteur de recherche. Les résultats montrent que l'expansion automatique de la requête utilisant les mots annotés est invariablement meilleure que l'expansion automatique utilisant les jugements des utilisateurs.

C. Applications potentielles des annotations.

C.1 Résumé et classification de nouveaux documents.

Il existe des prototypes qui utilisent les annotations afin de réaliser une représentation ou un résumé du document. L'auteur propose d'utiliser ces annotations afin de résumer de nouveaux documents non annotés. Et cela en utilisant les termes de la requête ayant trouvé ces documents. Car si on Si l'on considère les annotations comme une requête à long terme qui représente les intérêts d'un lecteur, des techniques similaires seront alors utilisables pour produire des résumés de nouveaux documents.

Dans la deuxième partie, l'auteur explique comment les annotations peuvent être utilisées pour avoir une classification personnelle des documents, après que ça soit fait, les utilisateurs continueront à lire d'autres documents qui devront être classés dans la même classification précédente et cela en utilisant les mots surlignés de ce nouveau document.

C.2 Annotations automatiques à partir des mots d'une requête.

Il s'agit ici, d'annoter automatiquement les document retrouvés à partir des termes d'une requête, en surlignant touts les termes de la requête qui apparaisse dans le document.

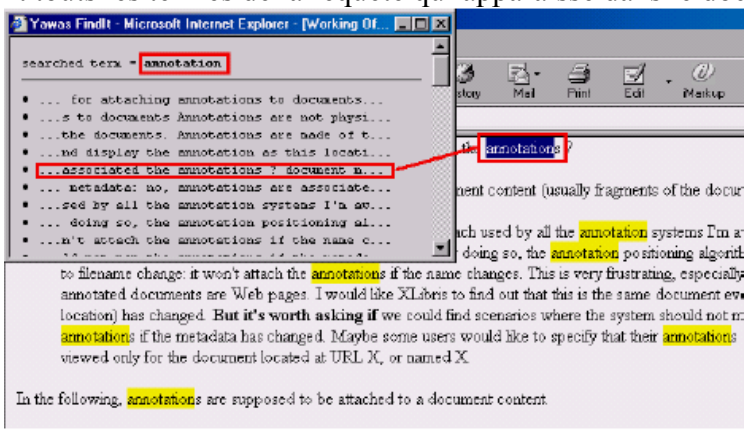

Yawas FindIt - Microsoft Internet Explorer - [Working Of...
searched term = annotation
... for attaching annotations to documents...
...s to documents Annotations are not physi...
...the documents. Annotations are made of t...
...nd display the annotation at this locati...
...associated the annotations ? document m...
... metadata: no, annotations are associate...
...sed by all the annotation systems I'm aw...
... doing so, the annotation positioning al...
...n't attach the annotations if the name c...
Mail
Print
Edit
Markup
annotations?
to filename change: it won't attach the annotations if the name changes. This is very frustrating, especially
annotated documents are Web pages. I would like XLibris to find out that this is the same document ev
location) has changed. But it's worth asking if we could find scenarios where the system should not m
annotations if the metadata has changed. Maybe some users would like to specify that their annotations
viewed only for the document located at URL X, or named X
In the following, annotations are supposed to be attached to a document content

Figure 21 Résultat d'une recherche intra document et navigation du résultat vers le document

Cette fonction de recherche intra document est utile pour évaluer rapidement la pertinence d'un document, retourné par exemple par un moteur de recherche.

C.3 Simplification des cartes de navigation.

L'auteur propose aussi d'exploiter les annotations afin de diminuer l'effet de désorientation sur les cartes de navigation conçue pour le Web, qui elle même visent à permettre à l'utilisateur de mieux se repérer. Dans ces graphes, les documents sont représentés

soit par une image réduite de leur première page, soit par leur titre. Les annotations permettraient de générer des représentations concises et personnelles de chaque document.

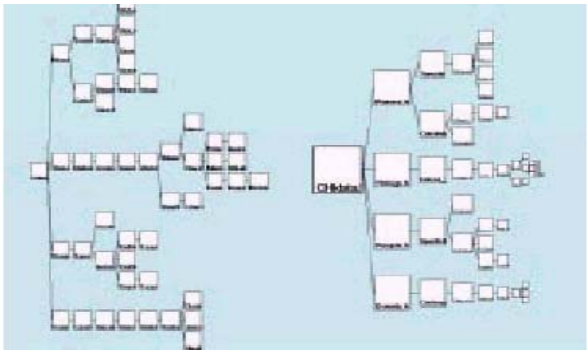


Figure 22 Le prototype PadPrints permet de visualiser le parcours d'un utilisateur pendant sa navigation sur le Web – e-Savoir intègre la même fonction.

Le fait qu'un document soit annoté pourrait également être utilisé pour le discerner d'autres documents. Les historiques de navigation tels que ceux présentés actuellement en 2 ou 3 dimensions ne seraient alors plus seulement des outils facilitant l'orientation en temps réel : ils permettraient également de retrouver rapidement les îlots d'informations intéressantes et donc de supporter la recherche d'informations par navigation.

Conclusion sur les nouvelles applications des annotations.

Cet état de l'art des nouvelles applications des annotations montre que leur implantation contribue à atteindre les objectifs de notre mémoire.

- *l'utilité.* aide à la lecture, représentation concise d'un document, classification personnalisée des documents et recherche d'information.
- *l'utilisabilité.* annotation automatique à partir des mots d'une requête et simplification d'une carte de navigation.
- *efficacité pour l'apprentissage.* aide à la lecture.
- *partage*. Partage inopiné d'annotations, partage intentionnel.

Il est alors intéressant d'avoir une mémoire externe intégrant une ou plusieurs de ces applications citées.

I.4. LES MEMOIRE D'ORGANISATION.

Le terme « mémoire d'entreprise » désigne l'ensemble des savoirs et savoir-faire en action, mobilisés par les employés d'une entreprise pour lui permettre d'atteindre ses objectifs (produire des biens ou des services). Le terme plus générique « mémoire d'organisation » indique que cette notion de mémoire peut s'appliquer à n'importe quel type d'organisation, qu'il s'agisse d'une entreprise, d'un service ou département au sein de l'entreprise, ou bien, à une échelle plus petite, d'un projet [JEA99].

L'ensemble des annotations constitue une mémoire d'apprentissage, ces annotations assistent l'apprenant tout le long de sa vie dans le processus d'apprentissage. La mémoire d'apprentissage constitue une mémoire pour l'organisation, et en particulier d'une entreprise, qui vise à mettre en valeur les connaissances de ses employés et à capitaliser leurs savoirs.

Dans notre contexte nous considérons l'ensemble des annotations faites par une personne le long de ses différentes formations comme une mémoire d'apprentissage pour lui mais aussi pour l'organisation à laquelle il appartient. La mémoire de formation est alors un cas particulier de la mémoire d'organisation.

Dans cette partie, nous présentons d'abord ce qu'est une mémoire d'entreprise, qui vise à capitaliser les connaissances d'une entreprise. Ces connaissances sont de deux types : tacite et explicite. La gestion d'une de cette mémoire est une tache délicate, ce qui nécessite le suivi d'une méthode pour sa gestion.

Une des grandes préoccupations d'une entreprise est l'externalisation des connaissances tacites vers des connaissances explicites.

Nous montrons ensuite, par le modèle de Nonaka, comment les annotations permettent la conversion de la connaissance tacite pour la création d'une connaissance explicite, partageable et accessible.

I.4.1 Définitions.

La capitalisation des connaissances dans une organisation a pour objectifs de favoriser la croissance, la transmission et la conservation des connaissances dans cette organisation [JEA93]. Elle nécessite la gestion des ressources de connaissances de l'entreprise afin de faciliter leur accès et leur réutilisation [OLE98].

Selon [HEI96] la « mémoire d'entreprise » est définie comme la « *représentation explicite, persistante, et désincarnée, des connaissances et des informations dans une organisation* ». Elle peut inclure par exemple, les connaissances sur les produits, les procédés de production, les clients, les stratégies de vente, les résultats financiers, les plans et buts stratégiques, etc.

Dans [DIE98] la construction d'une mémoire d'entreprise repose sur la volonté de « *préserver, afin de les réutiliser plus tard ou le plus rapidement possible, les raisonnements, les comportements, les connaissances, même en leurs contradictions et dans toute leur variété* ».

Enfin, selon Grunstein dans [SIM97], le but d'une mémoire d'entreprise est de « *localiser et rendre visible les connaissances de l'entreprise, être capable de les conserver, y accéder et les actualiser, savoir comment les diffuser et mieux les utiliser, les mettre en synergie et les valoriser* » .

I.4.2 Type de connaissances dans une entreprise.

Dans l'entreprise, il existe une diversité de connaissances que les chercheurs ont essayé de catégoriser, toute connaissance ou information manipulée dans l'entreprise et contribuant à

l'amélioration de sa performance, est susceptible d'être, a un moment ou un autre, intégrée dans une mémoire d'entreprise [SIM97].

Grunstein dans [GRU95], caractérise les connaissances d'une mémoire d'entreprise en deux grandes catégories des connaissances : les savoirs et les savoirs-faire, dont les grandes propriétés sont présenté dans le tableau suivant adapté de [SIM97] :

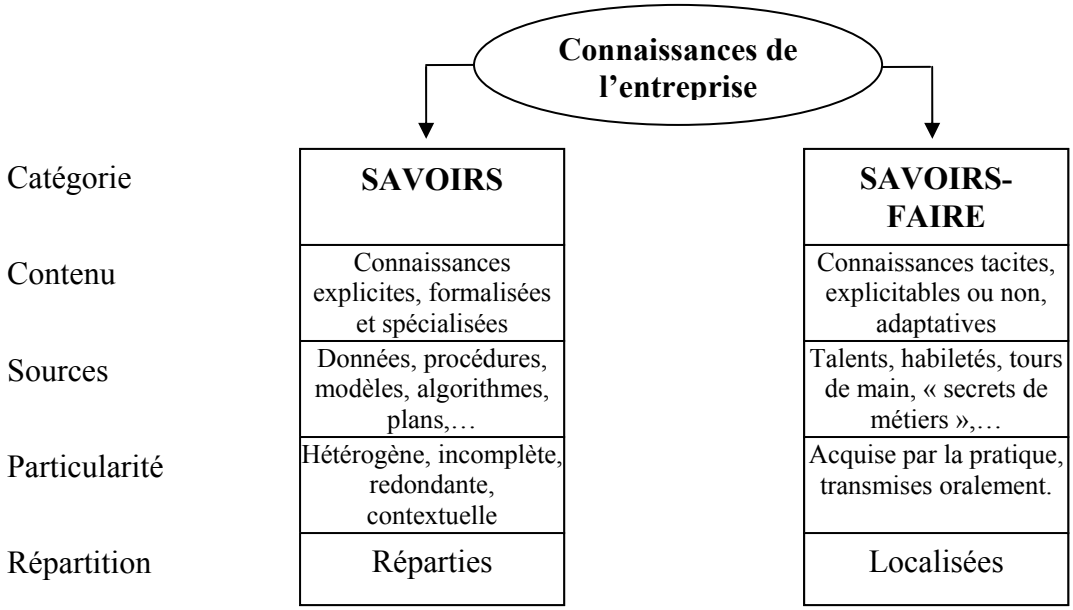


Figure 23 Typologie des connaissances d'une mémoire d'entreprise

I.4.3 Gestion de la mémoire d'entreprise.

La gestion d'une mémoire d'entreprise, étant une opération délicate, l'entreprise (ou l'organisation) doit se appliquer une méthode rationnelle, qui comporte généralement les étapes suivantes [DIE98]:

1. Détection des besoins en mémoire d'entreprise,
2. Construction de la mémoire d'entreprise
3. Diffusion de la mémoire d'entreprise,
4. Utilisation de la mémoire d'entreprise,
5. Evaluation de la mémoire d'entreprise,
6. Maintenance et évolution de la mémoire d'entreprise.

I.4.4 Utilisation du modèle de Nonaka pour la conversion des connaissances.

Nonaka et Takeuchi [NON95] d'après [GUY01] de l'université de Tokyo, ont proposé un modèle de création de connaissances, connu sous le nom de « la spirale de Nonaka ». Ce modèle représente leur théorie qui considère que la fonction première de l'entreprise est de créer un avantage concurrentiel basé sur le savoir collectif.

Leur modèle repose que la distinction entre savoir tacite et savoir explicite. Le savoir tacite est enraciné dans l'action, dans les routines, dans un contexte spécifique (ce qui peut donner la productivité personnelle au niveau individuel et l'avantage concurrentiel au niveau de l'entreprise). Le savoir explicite, par contre, est la connaissance codifiée, transmissible en un langage formel et systématique (production de données au niveau individuel, et gestion électronique documentaire au niveau de l'entreprise).

Il montre que le développement des savoirs dans l'organisation implique la transition permanente entre ces différents états comme illustré dans le schéma suivant:

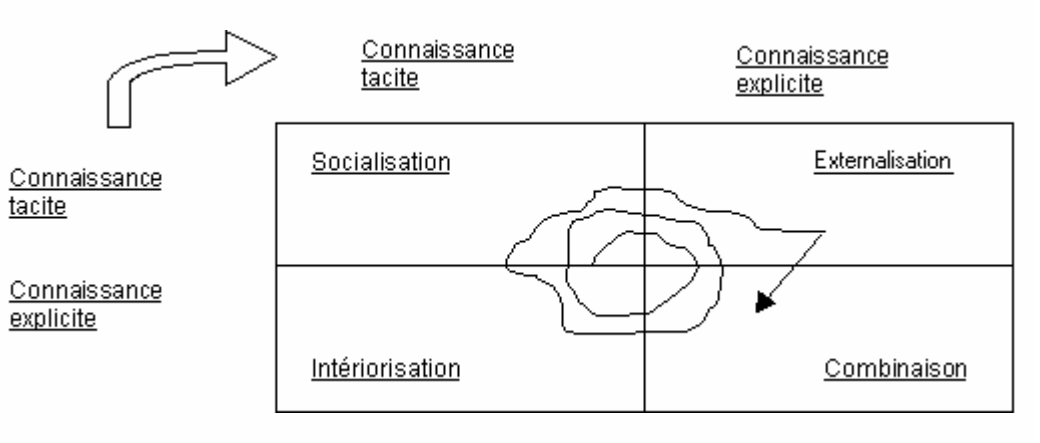


Figure 24 la spirale de Noanaka

1. **Socialisation [tacite vers tacite]:** Par exemple, l'enfant qui apprend à marcher (donc, qui acquiert un savoir tacite) en observant et en imitant ses parents. Dans les entreprises, l'acquisition du savoir tacite est souvent assurée par le travail d'équipe, les relations interpersonnelles et le coaching. Les cafétérias et les salles de repos sont souvent des lieux privilégiés où se réalise ce type d'apprentissage, par exemple pendant les réunions, la connaissance tacite des uns est communiquée aux autres sans qu'elle soit explicitée, c'est le cas quand certaines personnes racontent leurs expériences aux autres.
2. **Externalisation [tacite vers explicite] :** appelé aussi « formalisation ». Par sa nature, la connaissance tacite est difficile à convertir en une connaissance explicite. Il existe certaines activités où la connaissance tacite de certaines personnes est capturée et convertie vers la forme explicite, c'est le cas pendant le dialogue entre les membres d'une équipe, en réponse aux questions. Plus la taille d'une organisation augmente, plus il devient nécessaire de « capturer » ou « saisir » le savoir tacite et d'en assurer la diffusion - orale et / ou écrite - à tous les gestionnaires et employés concernés.
3. **Combinaison [explicite vers explicite] :** appelé aussi la « classification », c'est une étape incontournable pour les savoirs dont la complexité est plus élevée. Par exemple, l'appropriation des procédés opérationnels, des systèmes, des méthodes et des normes administratives implique qu'elles aient au préalable fait l'objet d'un travail de structuration et de systématisation. Sinon, chacun risque de les interpréter et de les appliquer différemment.

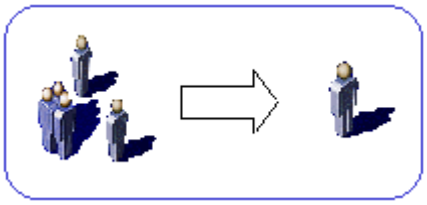
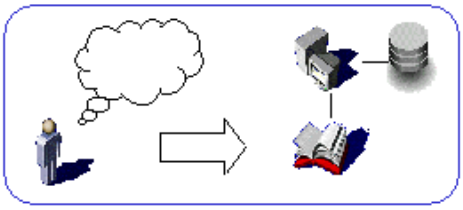
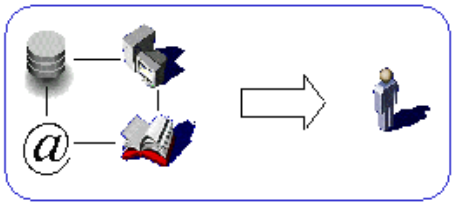
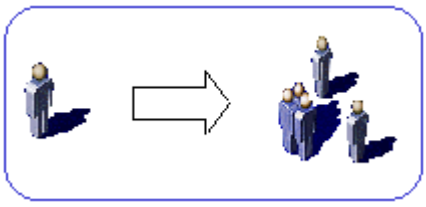
   La connaissance explicite est transmise à travers les réunions, les documents, les formations et l'enseignement.
4. **Intériorisation [explicite vers tacite] :** appelé aussi « compréhension », elle consiste à ce que la formalisation et la classification des savoirs ne suffisent pas : encore faut-il qu'on comprenne bien et qu'on sache faire ce qu'on nous demande de faire … D'où l'importance de se préoccuper de la compréhension des savoirs, c'est-à-dire des stratégies et des moyens qui vont en assurer l'apprentissage, l'appropriation et l'application.

Il existe des techniques qui peuvent assister et améliorer ce transfert de connaissances, ces techniques sont souvent assister par des technologies afin d'améliorer et d'accélérer cette

conversion et ce transfert de connaissances entre ses différents états. Le tableau suivant adapté de [HAN02] et de [MAR01], indique certaines de ces techniques pour chaque type de conversion. **L'annotation** se situe au niveau de l'externalisation et de la combinaison, elle permet de convertir la connaissance individuelle tacite en une connaissance explicite, transmissible aux autres personnes. En effet, une personne, en annotant un document, essaie d'expliciter certaines de ses connaissances tacites.

Cela à pour résultat de rendre ces connaissances accessibles aux autres personnes. LA gestion des annotations, objets complexes, nécessite de la même manière une combinaison, soit pour que l'individu classifie ses annotations, soit pour que les annotations d'un individu soient institutionnalisées, formalisée au niveau collectif.

Tableau 5 Les différents modes de conversion de la connaissance

TACIT TO TACIT : socialisation	**TACIT TO EXPLICIT : externalisation**
 Intégration d'un nouveau membre par transfert et explication directe des connaissances collectives implicites Présentation d'une équipe à un dirigeant (ex. Le DG est en relation avec son réseau d'Experts)... Réunion d'équipe Discussion	 REX (Retour d'Expérience) MEREX (Mise en Règle de l'Expérience) MKSM (Method For Knowledge System Management) KADS (Knowledge Analysis and Design Support) Les Annotations Dialogue avec une équipe
EXPLICIT TO TACIT : intériorisation	**EXPLICIT TO EXPLICIT : combinaison**
 Cours / Séminaires Stages / Travaux Pratiques Etudes de Cas / Simulation Transferts de connaissances Tutorat / Monitoring Apprendre d'un rapport	 Présentation / Formation Séminaire / Conférence Enseignement Documents Gestion des annotations

I.4.5 Conclusion sur le rôle des annotations dans la conversion des connaissances :

La connaissance tacite est difficile à capturer ce qui rend sa diffusion très difficile Une étude citée par [GA01] démontre que 80-85% des connaissances sont tacites et 15-20% explicites. Une organisation apprenante est une organisation qui fait en sorte de transformer le savoir tacite en savoir explicite. Pour ce faire, elle encourage et incite les membres du personnel à partager leurs connaissances.

Les annotations constituent un moyen simple et peu coûteux, qui permet l'externalisation et la formalisation des connaissances tacites, et de les convertir en connaissances explicites, partageables et accessibles par les autres personnes.

Nous pouvons dire alors, que le partage des annotations, contribue à la diffusion des connaissances au sein des organisations, et entre les différents apprenants.

I.5. LES ONTOLOGIES.

Par la définition d'un vocabulaire commun au sein d'une communauté de personnes et d'applications, les ontologies facilitent la communication et l'interopérabilité entre eux.

Les ontologies permettent aussi de définir une sémantique formelle pour l'information ce qui facilite son exploitation par un ordinateur.

Nous commençons d'abord, par définir, ce qu'est une ontologie, nous citons ensuite ses différents types. Nous détaillons aussi les avantages que permettent les ontologies, afin de les exploiter pour atteindre nos objectifs .

I.5.1 Qu'est ce qu'une ontologie ?

En philosophie, une ontologie *(grec : ontos, être et logos, science)* : 1. Etude de l'être en tant qu'être, de l'être en soi. 2. Etude de l'existence en général, dans l'existentialisme. . *Petit Larousse, 1998.*

La définition la plus référencée est celle de Gruber [GRU93.a] « *une ontologie est une spécification explicite d'une conceptualisation*. Le même auteur détaille cette définition d'ontologie en étant « *un ensemble de définitions, de primitives, de représentation de connaissance spécifique au contenu : classes, relations, fonctions et constantes d'objet ».*

Le terme qui nous parait le plus vague dans cette définition est « *conceptualisation* », il s'agit de représenter formellement un ensemble de connaissances et cela par la description des concepts du domaine et des relations qui peuvent exister entre eux [GRU93.b].

Dans [GUA97.a], une ontologie est considérée comme étant une base de connaissances particulière.

Nous retrouvons une autre définition dans [GRN95] pour qui une ontologie *est une description formelle d'entités et leurs propriétés, relations, contraintes, comportement*.

Une ontologie peut également être considérée comme *une convention de vocabulaire et de relations entre les mots de ce vocabulaire pour parler d'un sujet donné. Les relations sont de plusieurs de type : ce peut être des relations d'hyponymie ('sorte de'), nominatives ('a pour nom'), locatives ('est situé sur'), relations de méronymie ('partie de') ou toute autre relation associative ('a pour fonction', 'est associé à', etc.)*[RAN00].

Dans la traduction d'un article de *Tim Berners-Lee* [BER01], il est dit que l'ontologie possède *une taxonomie et un ensemble de règles d'inférence*. La taxonomie définit des classes d'objets et les relations entre eux. Par exemple, une adresse peut être définie comme type de lieu, et les codes postaux de ville peuvent être définis pour s'appliquer seulement à des lieux, et ainsi de suite. Les règles d'inférence dans les ontologies sont encore plus puissantes. Une ontologie peut exprimer la règle suivante : " si un code postal de ville est associé à un code d'état et qu'une adresse utilise ce code de ville, alors cette adresse est associée au code de l'état. " Un programme pourrait en déduire, par exemple, que l'adresse de l'université Cornell, située dans l'Ithaca, doit se trouver dans l'état de New-York, qui est aux Etats - Unis, et devrait donc être formatée selon les standards américains. L'ordinateur ne comprend pas vraiment cette information, mais il peut maintenant manipuler les termes de manière beaucoup plus efficace et significative pour un usager humain.

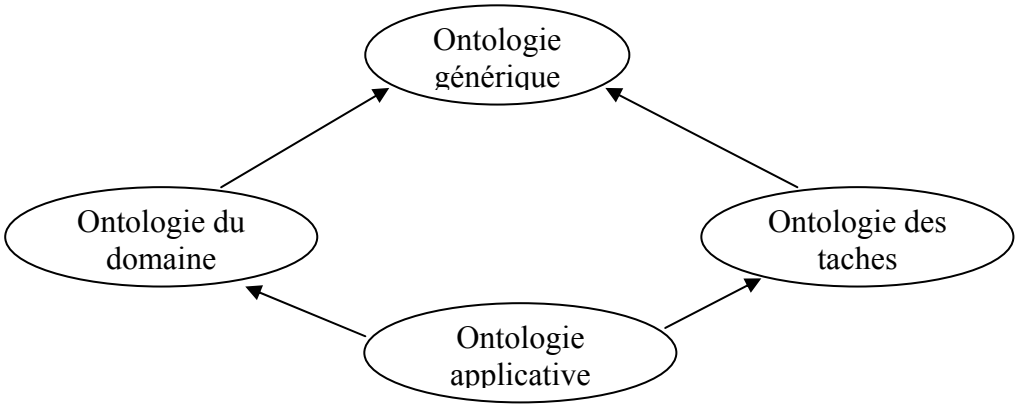
I.5.2 Classification des ontologies.

Les ontologies peuvent être classées selon deux dimensions, leur niveau de détail et leur niveau de dépendance par rapport à une tâche particulière.

Nous distinguons plusieurs niveaux dans les ontologies [GUA97.b], voir figure 1:

- Les ontologies de haut niveau contiennent les concepts généraux, commun à tous les domaines (temps, espace, objet, évènement).ex : Bateman, MIKROKOSMOS.
- Les ontologies liées à un domaine particulier sont de deux sortes :
  - soit elles contiennent le vocabulaire spécifique à un domaine bien défini et sont des spécialisations d'une ontologie de haut niveau. ex : MENELAS.
  - soit il s'agit d'ontologies de tâche, qui contient l'ensemble des tâches réalisées dans un domaine donné. Ex : ONTOLINGUA.
- Les ontologies d'application dépendent à la fois d'un domaine et d'une tâche.

Figure 25 Les types d'ontologies



I.5.3 Le rôle des ontologies.

Les ontologies sont utilisées afin d'atteindre deux objectifs principaux : i) le partage et la réutilisation de données, et ii) l'amélioration de la communication entre agents.

I.5.3.1 Modularité et réutilisabilité des connaissances.

Les ontologies sont surtout utilisées pour la représentation de connaissance et l'application de raisonnements sur ces connaissances. Une ontologie possède des caractéristiques qui favorisent la réutilisation et le partage de données.

En effet, ces ontologies permettent l'étude de conceptualisations, indépendamment du formalisme choisi pour les représenter et doivent être définies indépendamment du langage utilisé pour la programmation des applications, de la plate-forme utilisée et des protocoles de communication (protocoles réseaux). [RAN00]

I.5.3.2 Communication entre agents.

La communication dans un projet est de trois types : communication homme-homme, homme-système ou entre les différents modules du système. Ces trois types possèdent tous des caractéristiques particulières qui engendrent certains problèmes auxquels les ontologies peuvent apporter des solutions :

- La communication entre humain pose surtout des problèmes quand les acteurs de cette communication ne sont pas du même domaine et n'utilisent donc pas forcément le même langage. La réutilisation, le partage de connaissance et d'ontologies, suppose que plusieurs utilisateurs soient d'accord sur les ontologies partagées. Dans le domaine pédagogique c'est la communication entre auteurs et informaticiens qui est parfois difficile, d'où l'intérêt d'utiliser des ontologies dans les environnements auteur, pour la définition d'un vocabulaire convivial et précis dans la définition des tâches pédagogiques.

- Une fois que les acteurs humains d'un projet sont d'accord sur une ontologie, la communication avec le système se fait naturellement, en utilisant cette ontologie. De plus l'adaptation des ontologies à la description de textes en langage naturel, semi structurés améliore la communication dans le sens machine homme.
- Les ontologies peuvent également être utilisées pour harmoniser la communication entre différentes applications ou entre différents agents et cela repose souvent sur une ontologie du domaine.

Si le rôle principal d'une ontologie est de favoriser le partage et la réutilisation de la connaissance, il faut cependant distinguer plusieurs types d'utilisation qui entraînent des besoins différents.

Une ontologie peut être utilisée comme un répertoire dans lequel on stocke et organise des connaissances et des informations. Elle peut concerner des données simples, standardisées dans un domaine particulier ou bien des données distribuées :

- En acquisition de connaissance, les ontologies rassemblent les définitions des termes d'un domaine ce qui permet à plusieurs acteurs de communiquer sans ambiguïté ;
- L'ontologie doit également contenir certaines définitions qui permettent d'assurer la consistance de la base de connaissance et son utilisation correcte ;
- Les ontologies se justifient souvent par la volonté de réutiliser la connaissance pour la construction de nouvelles applications ;
- Enfin, une ontologie peut être utilisée comme la base d'un langage de représentation des connaissances.

Les ontologies ont aussi des limites, la principale est la notion de *point de vue* qui reste un point obscur et peu discuté dans la littérature de ce domaine. Cette notion traduit le fait qu'un concept n'est pas considéré de la même manière suivant le contexte dans lequel il est utilisé.

Les ontologies apportent des améliorations en permettant de :

- Standardiser le vocabulaire et d'uniformiser par la même le langage d'échange entre les différents acteurs du projet et les composantes du système ;
- Comparer les différents systèmes ;
- Structurer la connaissance et simplifier ainsi l'analyse et la synthèse des connaissances d'un domaine ;
- Spécifier un contexte.

En représentation des connaissances, la définition d'ontologies c'est-à-dire la description formelle d'entités et de leurs propriétés, relations, contraintes et comportement dans un domaine particulier, offre une base solide au développement de nouvelles méthodes d'application de raisonnement sur les connaissances. Outre leur apport en matière de réutilisabilité, de modularité et de partage de connaissances, les ontologies permettent de définir un vocabulaire précis, sur lequel est basée la communication entre les différents acteurs d'un projet. Elles sont également utilisées pour la description en langage naturel et l'annotation de documents. Enfin, les ontologies permettent de simplifier l'étape d'analyse et de synthèse d'une partie de la connaissance dans le développement de systèmes et diminuent de ce fait le coût de conception de ces systèmes. Aucune méthodologie de conception d'ontologie n'a été clairement définie à ce jour, même si plusieurs étapes clés sont incontournables : identifier le sujet, saisir et coder l'ontologie en incluant éventuellement des ontologies existantes, et enfin évaluer et documenter.

I.5.4 La conception d'une ontologie.

Concevoir une ontologie est une tache qui exige et mobilise beaucoup d'effort et de ressources, c'est pour cette raison, que pour atteindre des ontologies de qualités, il faut suivre étape par étape, une méthode, qui spécifie les taches des différentes phases. Généralement la conception de l'ontologie comporte les étapes suivantes :

1. Identification du sujet ;
2. Construction de l'ontologie :
    1. saisie de l'ontologie,
    2. codage de l'ontologie,
    3. intégration éventuelle des ontologies existantes ;
3. Evaluation ;
4. Et documentation.

En plus, il faut s'assurer que l'ontologie résultante satisfait certains critères, ce que propose Grunstein dans [GRU93.a] :

- la clarté : une ontologie devrait effectivement communiquer le sens voulu des termes définis.
- la cohérence : les définitions, les règles et les relations définis entre les concepts ne doivent pas être contradictoires.
- l'extensibilité : l'ontologie doit être conçue pour anticiper l'usage du vocabulaire partagée.
- La conceptualisation doit être spécifiée au niveau des connaissances sans dépendre du formalisme et de la notation choisis pour représenter cette ontologie.
- Engagement ontologique minimal : la conceptualisation ne doit être pas poussée à l'extrême, afin que l'ontologie puisse être spécialisée par ses différents utilisateurs.

I.5.5 Conclusion sur les ontologies.

Grâce aux ontologies, nous pouvons obtenir une catégorisation des connaissances d'un domaine au sein d'une communauté d'utilisateurs et même d'applications. Cette particularité peut être exploitée pour améliorer la communication entre les personnes utilisant un système donné.

Par exemple, dans le cas des processus, où les utilisateurs doivent manipuler des concepts partagés avec d'autres personnes, les ontologies permettent d'unifier le vocabulaire, et donc améliorer la communication au sein de ce groupe.

Le fait que les utilisateurs, en utilisant les ontologies, utilise un vocabulaire unique, permet de simplifier énormément l'exécution de ces processus, car, nous pouvons désormais, prédéfinir, les concepts manipulés.

En effet c'est le cas concernant le partage des annotations, qui fait apparaître le besoin, d'avoir un vocabulaire commun aux différents utilisateurs. Ce que les ontologies nous permet d'obtenir facilement.

I.6. LES PATRONS.

Nous utilisons tous, dans notre vie quotidienne des modèles mentaux, que nous avons acquis avec l'expérience, et que nous réutilisons pour résoudre des problèmes récurrents, et cela dans des contextes particuliers. En effet, au fur et à mesure qu'on élabore des solutions aux problèmes courants, ces solutions sont essayées pour des problèmes similaires. Ces solutions sont souvent modifiées pour qu'elles puissent être adaptées aussi aux nouveaux cas de problèmes que nous voulons résoudre.

Quand une solution prouvée est utilisée plusieurs fois pour résoudre le même type de problème, elle devient alors acceptée, généralisée et normalisée [GZA00]. La formalisation de ces solutions aux problèmes récurrents dans un contexte est appelée PATRON.

Les patrons nous permettent de simplifier le processus d'annotations, en automatisant les processus récurrents et en exploitant les relations existantes entre les différents composants d'une annotation.

Dans cette partie nous commençons par présenter ce qu'est un patron, sa définition et les origines de ce concept. Il existe différents types de patron, chacun ayant son propre formalisme. Nous proposons une adaptation de ces formalismes à notre propre contexte, et nous détaillons chaque composant de notre patron. Un ensemble de patrons appartenant au même contexte constitue un langage de patrons, ce qui sera présenté à la fin de cette partie.

I.6.1 Historique.

C'est en 1977, que l'architecte en bâtiment Christopher Alexander à introduit la notion de patron [BRO02], il avait remarqué que « chaque modèle décrit un problème qui se manifeste constamment dans notre environnement, et donc décrit le cœur de la solution à ce problème, d'une façon telle que l'on puisse réutiliser cette solution des millions de fois, sans jamais le faire deux fois de la même manière", a partir de cela, il à organisé un catalogue de problèmes et de solutions de problèmes.

I.6.2 Définitions.

Nous avons trouvé plusieurs définitions du concept de patron, les unes plus génériques que les autres, dans [BRO02], l'auteur en cite plusieurs :

- *Un pattern est une idée qui a été utilisée dans un contexte pratique et qui sera probablement utilisée par d'autres*

- *Les patterns capturent le savoir que les experts appliquent pour résoudre des problèmes récurrents.*

- *Un pattern décrit un problème devant être résolu, une solution, et le contexte dans lequel cette solution est considérée. Il nomme une technique et décrit ses coûts et ses avantages. Il permet, à une équipe, de mettre un vocabulaire en commun pour décrire leurs modèles.*

D'après [DIR96], Alexander, écrivait que : « *chaque patron est une règle à trois parties, ce qui signifie une relation entre un certain contexte, un problème et une solution* »

Pour illustrer le concept de patron, nous utilisons l'exemple de patron de confection vestimentaire, Un patron est un modèle de papier ou de toile préparé sur un mannequin et

utilisé pour créer des vêtements pareils. Selon les mesures des personnes, ce patron est adapté à chaque nouvelle confection par ajustement des dimensions du patron [GZA00], comme illustré dans la figure suivante:

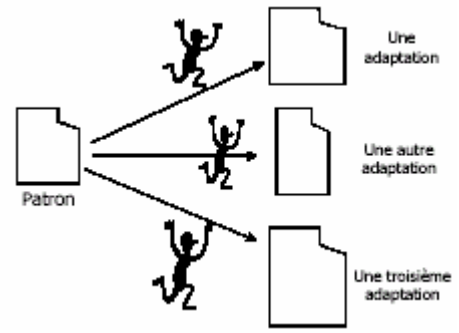


Figure 26 Un patron de confection.

Un patron, donc, capitalise un problème récurent d'un domaine et sa solution de manière à faciliter la réutilisation de cette solution lors d'une nouvelle occurrence du problème [RIE99]

I.6.3 Pourquoi les patrons sont-ils importants ?

Les patrons permettent un partage de la connaissance et cela en permettant à différents utilisateurs d'accéder à un ensemble de problèmes et de leur solution. Selon [RIS02], les patrons sont importants pour les raisons suivantes :

- Les patrons fournissent les moyens riches pour une communication efficace entre ceux qui connaissent le langage.
- Les patrons capturent les pratiques importantes de méthodes existantes et des pratiques non codifiées par des méthodes conventionnelles.
- Les patrons offrent aussi bien la forme pour capturer la connaissance ainsi que le processus pour utiliser cette connaissance.
- Les patrons offrent un moyen de capturer la connaissance et de transmettre l'expérience à d'autres.

I.6.4 Formalisme.

Alexandre, propose un formalisme pour décrire les patrons, c'est celui du tableau suivant [BRO02]:

Nom du pattern	Le nom avec lequel le pattern sera appelé.
Exemples	Ils doivent être présents dans tous les patterns pour faciliter la compréhension.
Contexte	Un pattern résout un problème dans un contexte particulier. Le pattern peut n'avoir aucun sens dans un autre contexte.
Problème que le pattern essaie de résoudre	Quand les gens savent quel problème un pattern doit résoudre, ils savent alors quand ils doivent l'utiliser.
Solution	On décrit la structure, le comportement,... de la solution pour définir la façon d'arriver à la construction de la solution.
Forces et compromis	Tous les problèmes ne sont pas bien définis. Les forces permettent d'éclaircir les complications d'un problème.
Contexte de résolution	Un bon pattern décrit quelles forces n'ont pas été résolues; quels sont les autres patterns à utiliser, et comment le contexte évoluera-t-il après

	l'utilisation du pattern.
Raisonnement de conception	On peut vouloir décrire à quel niveau le pattern intervient dans un développement de logiciels, pourquoi les experts l'utilisent. Cela permet d'utiliser le pattern de façon intelligente en comprenant son fonctionnement.

Ce qu'on pourrait interpréter de la manière suivante :

Si vous cherchez dans un **CONTEXTE**
un **PROBLÈME**
qui hérite des **FORCES,**
par **EXEMPLE**,
alors pour des **RAISONS**
appliquer le **MODÈLE**
pour construire la **SOLUTION**
en tenant compte d'Autres **PATTERNS** et du **NOUVEAU CONTEXTE**.

I.6.5 Les différents types de patrons.

Les patrons les plus connus sont les patrons de conception logicielle, plus connus sous le nom « DESIGN PATTERNS », il existe aussi d'autres types de patrons : les patrons d'analyse, les patrons d'implémentation, les patrons organisationnels.

En dehors de l'informatique, il existe des patrons dans différents domaines : patron de confection, de décoration, en aviation en réalité nous pouvons imaginé une infinité de type de patrons dans tous les domaines et sciences, psychologie, sociologie…etc. [DIR96], et cela à chaque fois qu'il y ait des solutions que nous réutilisons aux problèmes courants.

Chacun de ces types peut adapter le formalisme général présenté précédemment, et ne garder que les parties jugées nécessaires.

I.6.6 L'approche à base de patrons.

Une approche à base de patron, se déroule en deux phases :

1. Identification et spécification des patrons : d'abord, il faut identifier les problèmes récurrents dans notre système, puis spécifier différents patrons proposant des solutions aux problèmes identifiés.
2. Réutilisation : offrir des moyens pour identifier les problèmes à résoudre, sélectionner les patrons qui résolvent ces problèmes, et enfin adapter les solutions proposées au nouveau contexte.

I.6.7 Langage de patrons.

Quand un ensemble de patrons partagent le même domaine d'application, nous pouvons les regrouper dans des catalogues pour former des langages de patrons. Il s'agit d'une collection structurée de patrons corrélés entre eux dans un domaine particulier. Les patrons du même langage sont reliés entre eux et fournissent un vocabulaire pour aborder un problème particulier [DEV00]. Un langage de patron constitue une base d'expérience réutilisable qu'on pourrait exploiter pour construire des programmes réutilisables. Les patrons agissent comme des blocs que nous pouvons utiliser pour construire des systèmes plus complexes

I.6.8 Conclusion sur les patrons.

La réutilisation et le partage du savoir sont des propriétés communes aux ontologies et aux patrons : les patrons constituent une base d'expérience réutilisable qu'on pourrait exploiter pour construire des programmes réutilisables. Les patrons agissent comme des blocs que nous pouvons utiliser pour construire des systèmes plus complexes.

Réutiliser des solutions existantes, prouvées et normalisées, et leur implémentation dans les processus récurrents, permet d'obtenir un gain considérable au niveau du temps et l'effort nécessaires à son l'exécution de ce processus. Implémenter les patrons permet d'automatiser la résolution de certains problèmes récurrents et donc de simplifier et d'accélérer leur résolution.

I.7 Synthèse de l'état de l'art

Les points à retenir sur chacun des volets de cet état de l'art sont les suivants :

- Concernant les EIAH, la mémoire d'apprentissage est un EIAH. Elle doit donc modéliser la sémantique des connaissances de l'apprenant, qui sont en évolution. Une mémoire d'apprentissage doit alors s'adapter à cette évolution. E-Savoir est un EIAH qui reste au niveau syntaxique pour modéliser les annotations qui de ce fait ne font pas référence aux connaissances explicitement. Les annotations actuelles de e-Savoir, ne réalisent donc pas nos objectifs vu qu'elles ne sont pas structurées sémantiquement.

- Nous n'avons pas trouvé de définition formelle pour les annotations. Nous définissons les annotations comme un objet ajouté au document et ne le modifiant pas, et respectant la structure suivante une *ancre*+ *une forme visuelle* + *un contexte* + *une valeur*+ *un accès,* le contexte étant lui mme composé de champs : *Qui ?* + *Quand ?* + *Où ?* + *Pour qui ?* + *Quoi ?* + *Pourquoi ?*

- La littérature montre l'existence d'une relation entre la forme et les objectifs d'une annotation, qui dépend entre autres du domaine d'apprentissage. C'est un point important que nous retenons pour la suite de notre travail.

- L'étude sur les mémoires d'entreprise, dont la mémoire d'apprentissage est un cas particulier montre qu'une grande partie des connaissances des entreprises est tacite. Les annotations d'une mémoire de formations permettent elles aussi d'externaliser cette connaissances, c'est-à-dire créer une connaissances explicite partageable, à partie d'une connaissance tacite.

- Les ontologies semblent convenir pour représenter des connaissances manipulées ou représentées dans des annotations. cela à travers une catégorisation des connaissances, qui soit partagée au sein d'une communauté.

- Les patrons modélisent bien la relation entre forme et objectifs d'annotation. Cette relation est une connaissance procédurale de l'utilisateur. Grâce au patron, il peut réutiliser des procédures d'annotation avec un effort minimum.

II. PROPOSITION DE FORMALISMES POUR L'ANNOTATION DIDACTIQUE ET SPECIFICATION D'UN OUTIL POUR E-SAVOIR

Dans cette partie, nous proposons des formalismes d'annotation pour l'outil d'annotation du logiciel E-Savoir, à partir de l'étude bibliographique précédente. Actuellement, l'annotation dans cet outil se limite à un simple éditeur de texte html, où l'on peut éditer du texte libre posé sur un noeud. Nous en tirons une spécification des fonctions et des structures de données de l'outil à développer.

Nous précisons d'abord les objectifs que l'outil, et les formalismes qu'il utilise, doivent avoir.

Pour aboutir à une spécification de l'outil, nous présentons ensuite de manière informelle, sur des exemples, des scénarios successifs d'annotation dans e-Savoir améliorant chacun le précédant par rapport aux objectifs demandés. Nous précisons ces scénarios d'annotation donnant les interfaces entre l'annotateur et l'outil, visant le critère d'utilisabilité.

Finalement, nous donnons de façon générale la spécification de l'outil à réaliser.

II.2. Les objectifs que le modèle doit assurer.

L'outil et les formalismes qu'il utilise doivent permettre d'atteindre les objectifs suivants. Ces objectifs sont inspirés de l'article [DES02]:

- Utilité : l'outil devrait être utile pour son utilisateur, lui offrant une multitude de fonctionnalités : assistance pendant le processus d'annotation, automatisation partielle du processus et fonctionnalités de recherche sur les annotations.
- Efficacité : l'activité d'annotation exige un certain effort de la part de l'utilisateur, qui pourrait renoncer à certaines annotations à cause de l'effort exigé. Le but est que l'outil assiste l'utilisateur dans cette activité, afin de diminuer cet effort. Cela va inciter à une automatisation partielle du processus d'annotation. Cet objectif est associé à celui de la simplicité.
- Cohérence : une annotation devrait manipuler et référencer caractérisée avec des connaissances cohérentes et communes à différents utilisateurs.
- Adaptabilité : l'outil est destiné au domaine de l'apprentissage, les annotations réalisées sont des annotations didactiques, l'outil devrait pouvoir s'adapter aux connaissances de chaque utilisateur (qui elles mêmes évoluent par essence).
- Simplicité : Le processus d'annotation doit être simple d'utilisation, n'exigeant pas un grand effort de la part de l'utilisateur. les fonctions de l'outil sont facilement accessibles et utilisables.
- Rapidité : Le processus d'annotation devrait être rapide, afin que l'utilisateur se concentre sur le document à annoter et pas l'outil.
- Actions minimales : ce critère de charge de travail est lié aux actions nécessaire à l'atteinte d'un but, à l'accomplissement d'une tâche. Il s'agit ici de limiter autant que possible les étapes par lesquelles doivent passer les utilisateurs.
- Guidage : le système devrait offrir des moyens pour orienter l'utilisateur dans ses réponses.

Ces objectifs sont atteints grâce à l'utilisation combinée des ontologies et des patrons.

En effet, les utilisateurs utilisent souvent des termes différents pour signifier la même chose, ou au contraire utilisent des termes pareils, mais chacun possède sa propre sémantique de ces termes-la, cela pose un problème de la cohérence de la connaissances manipulée, par conséquent la qualité de communication entre les utilisateurs du même système est perturbée, vu qu'ils n'utilisent pas le même vocabulaire, et c'est la qu'intervient l'utilisation de

l'ontologies, car c'est elle qui permet de définir un langage commun partageable entre les utilisateurs mais aussi la machine. Nous déduisons alors que l'utilisation des ontologies nous permet d'obtenir un système cohérent.

Les annotateurs utilisent souvent la même forme (et couleur) d'annotation pour signifier le même objectif, cette constatation, nous permet de constituer pour chaque personne (ou groupe homogènes d'utilisateurs) un tableau de corrélation entre leurs objectifs d'annotation et les formes qu'ils utilisent pour l'atteindre. C'est ces tableau que nous appelons « patrons », nous reprenons ici le concept idée des patrons d'Alexandre [BRO02], pour un contexte donné, le système utilise un patron (ou des patrons) particulier.

II.3. Les scénarios d'utilisation de l'outil d'annotation.

II.3.1 Le déroulement du scénario.

Dans les scénarios suivants, nous présentons le déroulement de l'action de création d'une nouvelle annotation dans les cartes e-Savoir. Chaque scénario se déroule comme ceci :

« Philippe, étudiant en DEA Systèmes d'informations à l'UJF, Grenoble, prépare son examen de bases de données réparties du 23 mars, pour cela, il étudie un article de recherche fourni par le professeur Michel ADIBA. L'article décrit un prototype de BDD implémenté dans une carte à puce, l'article est en anglais et comporte un grand nombre de termes techniques.

Philippe positionne les annotations qui l'aident à ***comprendre le contenu*** *de cet article, pour cela, il relève* ***les termes incompris****, afin de les traiter et de les comprendre ultérieurement. L'objectif de Philippe est sa propre compréhension du texte.*

Par exemple, dans la deuxième section de l'article, intitulée « smartcard applications », Philippe surligne les termes « PIN-CODES », e-PURSE. »

II.3.2 Premier scénario : état actuel

L'annotation dans e-Savoir, actuellement, se fait en éditant du texte libre en utilisant un éditeur html, le déroulement du processus est décrit comme suit :

1. Philippe veut annoter le terme en anglais « PIN-CODES », qu'il n'a pas compris, son objectif est de le relever afin de le traiter plus tard (et de le comprendre).
2. Philippe ouvre le document « smartcard applications », dans e-Savoir, cet article est représenté par un nœud dans une carte conceptuelle.
3. Philippe attache une annotation à ce document.
4. e-Savoir ouvre un éditeur html simple.
5. Philippe sélectionne le terme en anglais « PIN CODES », le copie puis le colle dans l'éditeur html.
6. Philippe complète le commentaire avec d'autres informations qui lui semblent importantes : il rajoute le numéro de la section « 2 », cela lui permet de retrouver l'endroit de l'annotation facilement, il rajoute aussi le titre de la même section « smartcard applications ». e-Savoir, ne permet pas d'attacher une annotation à un emplacement précis dans le document, Philippe ne peut pas annoter le terme lui-même, mais seulement le document globalement. Philippe ajoute la date du jour 20/03/02, son prénom « Philippe », vu que d'autres collègues vont annoter le même document, cela va leur permettre de retrouver l'auteur de chaque annotation. la date du jour, son nom (l'auteur). Il précise la nature de son commentaire, en indiquant qu'il s'agit d'une synthèse du paragraphe donnée.
7. Philippe enregistre l'annotation.

8. e-Savoir valide l'annotation qui apparaît sous forme d'une petite icône au dessus de celle représentant le document « smartcard applications ».

Avantages.

- Simplicité : chaque utilisateur annote à sa manière.
- Universalité.

Inconvénients.

- Annotation non structurée. L'annotation est un document HTML. HTML présente un jeu limité de balises orientées présentation (titre, paragraphe, image, lien hypertexte, etc.) et ne permet pas d'isoler toutes les informations élémentaires (objectif de l'annotation, auteur, …etc.). Rien ne permet à un logiciel de connaître le sens (la *sémantique*) du texte.
- Sémantique limitée de l'annotation (actuellement, e-Savoir offre une seule forme possible qui est le commentaire, et qui concernerait tout un document) l'annotateur ne peut pas utiliser des formes différentes pour exprimer des objectifs différents.
- Incohérence : chaque utilisateur annote à sa façon, selon ses connaissances, ce qui engendre des difficultés de partager les annotations avec d'autres personnes. chaque utilisateur référence ses connaissances à sa manière.

Solution.

- Structurer l'annotation : définir une structure pour l'annotation, les champs sont prédéfinis.
- Enrichir l'outil avec d'autres formes d'annotation possible, cela permet aux utilisateurs d'exprimer des sémantiques différentes en utilisant des formes différentes.

II.3.3 Deuxième scénario : état actuel + annotation structurée

1. Philippe veut annoter le terme en anglais « PIN-CODES », qu'il n'a pas compris, son objectif est de le relever afin de le traiter plus tard (et de le comprendre plus tard).
2. Philippe ouvre le document « smartcard applications », dans e-Savoir, cet article est représenté par un nœud dans une carte conceptuelle.
3. Philippe sélectionne dans la palette des annotations l'outil de mise en surbrillance et choisit la couleur rouge.
4. Philippe sélectionne le terme « PIN-CODES ».
5. e-Savoir ouvre un formulaire d'annotation, le formulaire est composé de plusieurs champs : titre du document, auteur, passage sélectionné, date…etc.
6. Philippe précise la date. Le champ « passage sélectionné » est automatiquement remplit avec le terme « PIN-CODES » qui à été marqué dans le texte. Le champ auteur prend automatiquement la valeur du nom de Philippe.
7. Philippe saisit dans le champ 'objectif' «*comprendre le document en relevant les mots incompris* », et dans le champ 'valeur' la notion liée à cette annotation, saisit «*pico databases*», Philippe remplit les autres champs à sa façon de la même manière.
8. Philippe enregistre les informations saisies.
9. e-Savoir valide l'annotation et le texte est en surbrillance.

Avantages.

- Une annotation structurée est plus lisible.

- Cette structure facilite aussi la recherche de la valeur des caractéristiques de l'annotation.

Inconvénients.

- L'auteur remplit les champs à sa manière, ses termes peuvent être incompris, mal compris ou interprétés différemment par les autres utilisateurs.
- Lenteur de la procédure, Philippe est tout de même obligé de saisir pour chaque champ sa valeur.
- La recherche est réalisée en plein texte sur les champs des annotations.

Solution.

Les valeurs des champs sont prédéfinies. Philippe ne fait plus que choisir la valeur adéquate pour chaque champ parmi des valeurs proposées par l'outil.

II.3.4 Troisième scénario : état actuel + annotation structurée + valeurs prédéfinies

1. Philippe veut annoter le terme en anglais « PIN-CODES », qu'il n'a pas compris, son objectif est de le relever afin de le traiter plus tard (et de le comprendre plus tard).
2. Philippe ouvre le document « smartcard applications », dans e-Savoir, cet article est représenté par un nœud dans une carte conceptuelle.
3. Philippe sélectionne dans la palette des annotations l'outil de mise en surbrillance et choisit la couleur rouge.
4. Philippe sélectionne le terme « PIN-CODES ».
5. e-Savoir ouvre un formulaire d'annotation, le formulaire est composé de plusieurs champs : titre du document, auteur, passage sélectionné, date…etc.
6. Philippe précise la date. Le champ « passage sélectionné » est automatiquement remplit avec le terme « PIN-CODES » qui à été marqué dans le texte. Le champ auteur prend automatiquement la valeur du nom de Philippe.
7. Philippe choisit dans le champ objectif « comprendre le document en relevant les termes incompris », Philippe à déjà organiser ce champ en un ensemble d'objectifs, ce qui lui permet à chaque annotation de choisir un parmi ceux qu'il à prédéfini. Philippe remplit les autres champs du formulaire : la date, l'auteur (son propre nom), le numéro du paragraphe concerné.
8. Philippe enregistre les informations saisies.
9. e-Savoir valide l'annotation et le texte est en surbrillance.

Avantages.

- rapidité augmenté : les valeurs de certains champs sont déjà prédéfinis en un ensemble de valeurs permises. Philippe n'a qu'a choisir la bonne valeur au lieu d'en saisir.
- Cette structure facilite aussi la recherche de la valeur des caractéristiques de l'annotation. (mais la recherche est limitée en plein texte).

Inconvénients.

- L'auteur remplit les champs à sa manière, ses termes peuvent être incompris, mal compris ou interprétés différemment par les autres utilisateurs. Cela est dû au fait que chaque utilisateur prédéfini lui même les valeurs de chaque champ.

- Lenteur de la procédure, Philippe est tout de même obligé de choisir les valeurs de chaque champ.
- La recherche est faite en plein texte sur les champs des annotations.

Solution.

Utiliser les ontologies afin de pouvoir obtenir un langage commun entre les différents annotateurs. Ce langage vise à unifier le vocabulaire utilisé dans le domaine des annotations et donc d'améliorer la communication entre les différents utilisateurs du système.

II.3.5 Quatrième scénario : état actuel + annotation structurée + ontologie

1. Philippe veut annoter le terme en anglais « PIN-CODES », qu'il n'a pas compris, son objectif est de le relever afin de le traiter plus tard (et de le comprendre plus tard).
2. Philippe ouvre le document « smartcard applications », dans e-Savoir, cet article est représenté par un nœud dans une carte conceptuelle.
3. Philippe sélectionne dans la palette des annotations l'outil de mise en surbrillance choisit la couleur rouge.
4. Philippe sélectionne le terme « PIN-CODES ».
5. e-Savoir ouvre un formulaire d'annotation, le formulaire est composé de plusieurs champs : titre du document, auteur, passage sélectionné, date…etc.
6. Le champ « objectif » offre un ensemble d'objectifs, prédéfinis, qui appartiennent à une ontologie. Ces objectifs seront partagés par tous les autres utilisateurs. Ces objectifs se présentent sous la forme d'une hiérarchie (arborescence). Philippe choisit objectif « comprendre le document en relevant les termes incompris », qui est sous objectif de « comprendre le document ». dans le champ « pour qui » il utilise une autre ontologie pour préciser que l'annotation est destiné à lui-même…etc.
7. Philippe vérifie les autres champs du formulaire la date, titre du document …etc., qui ont été remplies automatiquement.
8. Le champ « passage sélectionné » est automatiquement remplit avec le terme « PIN-CODES » qui à été marqué dans le texte. Le champ auteur prend automatiquement la valeur du nom de Philippe.
9. Philippe enregistre les informations saisies.
10. e-Savoir valide l'annotation et le texte est en surbrillance.

Inconvénients.

- Annoter exige toujours un effort de la part de l'utilisateur, celui de choisir la bonne réponse parmi les différents éléments d'une ontologie.
- L'ontologie peut comporter plusieurs niveaux.

Solution.

Utilisation des patrons.

II.3.6 Cinquième scénario : état actuel +annotation structurée+ ontologie + patron

1. Philippe veut annoter le terme en anglais « PIN-CODES », qu'il n'a pas compris, son objectif est de le relever afin de le traiter plus tard (et de le comprendre plus tard).
2. Philippe ouvre le document « smartcard applications », dans e-Savoir, cet article est représenté par un nœud dans une carte conceptuelle.

3. Philippe sélectionne dans la palette des annotations l'outil de mise en surbrillance et choisit la couleur rouge.
4. Philippe sélectionne le terme « PIN-CODES ».
5. e-Savoir valide l'annotation et le texte est en surbrillance.

Remarques concernant le cinquième scénario.

- e-Savoir détecte que Philippe a surligné en rouge, il en déduit que l'objectif de l'étudiant Philippe est de « *comprendre le document en relevant les termes incompris* » et il en déduit aussi qu'il a annoté pour lui-même…etc. e-Savoir, affecte des valeurs aux champs de l'annotation sans l'intervention de Philippe.
- Philippe à la possibilité de visualiser et vérifier le contenu des champs de l'annotation, et en modifier la valeur.
- Dans le cas où le patron, ne spécifie pas les valeurs de certains champs, e-Savoir demande à Philippe de le faire.

Avantages.

- Simplicité d'usage (*Utilisabiltée* du système augmentée)→ système convivial.
- Gain de temps considérable.
- Communication facilitée entre les différents utilisateurs : Ils utilisent des termes appartenant à un langage commun matérialisé par les ontologies.
- Cohérence des informations, vu qu'elles appartiennent à une ontologie, donc un vocabulaire commun. (l'utilisateur n'a qu'à choisir la bonne valeur).
- Efficacité : les ontologies guident l'utilisateur vers des valeurs du contexte général.

II.4 Les interactions avec l'interface de l'outil.

Dans cette partie nous reprenons les deux derniers scénarios, et nous les détaillons en proposant des interactions entre l'utilisateur et le système.

II. 4.1 Troisième scénario : état actuel + annotation structurée + ontologie

1. Philippe veut annoter le terme en anglais « PIN-CODES ».
2. Philippe clique sur le nœud représentant le document « smartcard applications », dans la carte conceptuelle de e-Savoir.
3. Philippe sélectionne dans la palette des annotations l'outil de mise en surbrillance choisit la couleur rouge.
4. Philippe place le curseur au début du terme « PIN-CODES », et le fait glisser pour marquer le terme.
5. e-Savoir ouvre un formulaire d'annotation, le formulaire est composé de plusieurs champs : titre du document, auteur, passage sélectionné, date…etc.
6. Philippe clique sur le champ « objectif », une nouvelle fenêtre s'ouvre, elle contient une arborescence qui représente l'ontologie des objectifs.
7. Philippe choisit dans l'arborescence le terme « comprendre le document en relevant les termes incompris », qui est sous objectif de « comprendre le document ».
8. Philippe clique dans le champ « pour qui », la, aussi une nouvelle s'ouvre, contenant l'arborescence de son ontologie.
9. Philippe choisit « moi-même ».

10. Philippe vérifie les autres champs du formulaire la date, titre du document …etc., qui ont été remplit automatiquement.
11. Le champ « passage sélectionné » est automatiquement remplit avec le terme « PIN-CODES » qui à été marqué dans le texte. Le champ auteur prend automatiquement la valeur du nom de Philippe.
12. Philippe clique sur enregistrer du formulaire d'annotation.
13. e-Savoir valide l'annotation et le texte est en surbrillance.

II.4.2 Quatrième scénario : état actuel+annotation structurée+ontologie+ patron

1. Philippe veut annoter le terme en anglais « PIN-CODES ».
2. Philippe clique sur le nœud représentant le document « smartcard applications », dans la carte conceptuelle de e-Savoir.
3. Philippe sélectionne dans la palette des annotations l'outil de mise en surbrillance choisit la couleur rouge.
4. Philippe place le curseur au début du terme « PIN-CODES », et le fait glisser pour marquer le terme.
5. e-Savoir ouvre un formulaire d'annotation, le formulaire est composé de plusieurs champs : titre du document, auteur, passage sélectionné, date…etc.
6. e-Savoir affecte des valeurs aux champs du formulaire, en utilisant les patrons.
7. Philippe vérifie les valeurs affectées.
8. Philippe clique sur enregistrer du formulaire d'annotation.
9. e-Savoir valide l'annotation et le texte est en surbrillance.

II.5. Formalisation du modèle.

Dans cette partie nous spécifions le formalisme de notre modèle. D'abord les spécifications fonctionnelles ensuite les structures de données.

II.5.1 Cahier des charges fonctionnel de l'outil.

D'après les scénarios présentés, les fonctions principales de l'outil sont les suivantes :

- **Annoter**.
  - Sans patron.

    Il s'agit d'utiliser une forme d'annotation sur un nœud donné d'une carte e-Savoir puis de renseigner son contexte (manuellement ou semi automatiquement), sa valeur, et son accès.

    A priori les formes graphiques d'annotations possibles sur les nœuds de e-Savoir sont réduites. Par contre des palettes de couleurs peuvent ajouter une certaine sémantique aux annotations actuelles.

    Bien entendu des évolutions sont à envisager, pour annoter aussi les liens et l'intérieur des ressources des cartes de e-Savoir.

  - Avec patron.

    Il s'agit d'utiliser une forme donnée qui renseignera automatiquement tout ou partie de l'annotation.

- **Rechercher des annotations**.

Cette recherche peut porter principalement sur le contexte et le contenu.

Elle peut se faire en spécifiant une requête ou directement sur l'interface listant un ensemble d'annotations, par le choix d'un filtre sur tel ou tel attribut.

- **Supprimer annotation**.

Classiquement cette fonction peut utiliser au préalable la fonction de recherche. L'utilisateur doit posséder les droits sur ces annotations pour les supprimer.

II.5.2. Les structures de données :

II.5.2.1 Les annotations :

Pour la structure de données de l'annotation, nous implantons le formalisme de [DES02], en utilisant une ontologie pour chaque attribut d'une annotation.

- **L'ancre :** elle indique la position de l'annotation dans le document, elle est composée de deux parties :
  - URL : une adresse unique de carte.
  - Nœud de la carte.
- **La forme de visualisation** : nous conservons la forme actuelle des annotations dans e-Savoir, en lui ajoutant une couleur.
- **Le contexte** : nous conservons exactement le formalisme proposé. Rappelons qu'il est structuré en six propriétés, représentés pour notre cas par une ontologie à chaque fois:
  - **Pourquoi ?** L'objectif de l'annotation.
  - **Pour qui ?** Le destinataire.
  - **Par qui ?** L'auteur.
  - **Quand ?** L'annotation a été placée.
  - **Où ?** L'annotation à été crée.
  - **Quoi?** Domaine de validité du document, des documents de cours ne sont valables que pour certaines disciplines mais ne le sont pas pour d'autres.
- **Une valeur :** nous conservons exactement le formalisme proposé. Rappelons qu'elle est composée d'un contenu de l'annotation structuré et/ou libre. Un élément du contenu structuré est pris dans une ontologie, qui dépend en général de l'objectif du contexte.
- **Un accès** : nous conservons exactement le formalisme proposé qui décrit trois types d'accès : Privé, Groupe, Public.

II.5.2.1 Les patrons :

Concernant les patrons, nous adoptons une structure simplifiée de celle proposée par Alexander [BRO02]

Nous avons vu dans l'état de l'art, la structure d'un patron, qu'elle à été spécifié par l'architecte Alexandre est la suivante :

Nom du patron
Exemples
Contexte
Problème que le patron essaie de résoudre
Solution
Forces et compromis
Contexte de résolution
Raisonnement de conception

Nous adoptons ce formalisme en le simplifiant de la façon suivante :

Nom du patron	Identifiant
Contexte	Ensemble d'ontologies, chacune fixant les valeurs possibles d'un champ d'une annotation
Problème que le patron essaie de résoudre	Annoter selon un objectif donné, pris dans l'ontologie des objectifs
Solution	Forme et des attributs d'annotation, pris dans les ontologies du contexte, pour annoter selon l'objectif fixé.

Tel que : « un utilisateur ayant un **problème** opère dans un **contexte** particulier, utilise une **solution»**

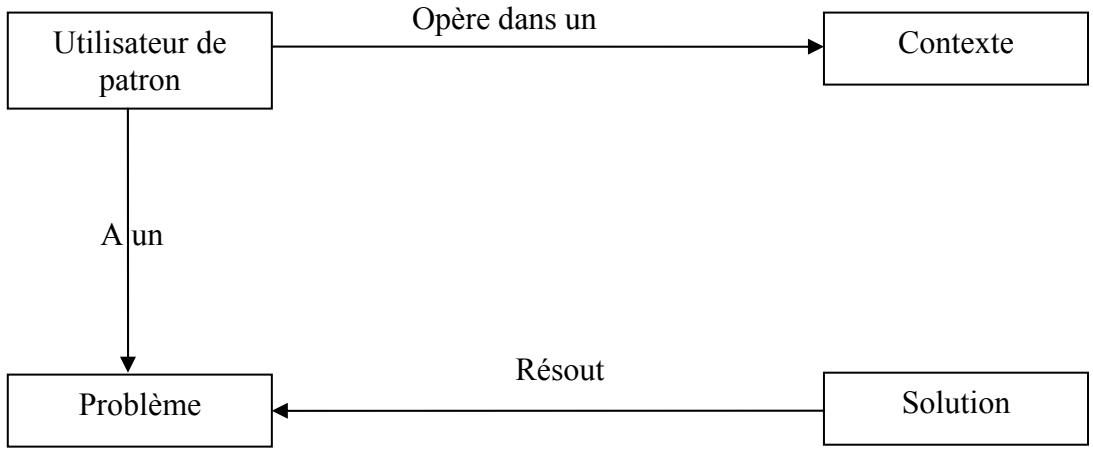


Figure 27 Les liens sémantiques entre les propriétés d'un patron

La figure suivante donne une idée générale de l'utilisation de patrons d'annotation et des ontologies dans notre outil.

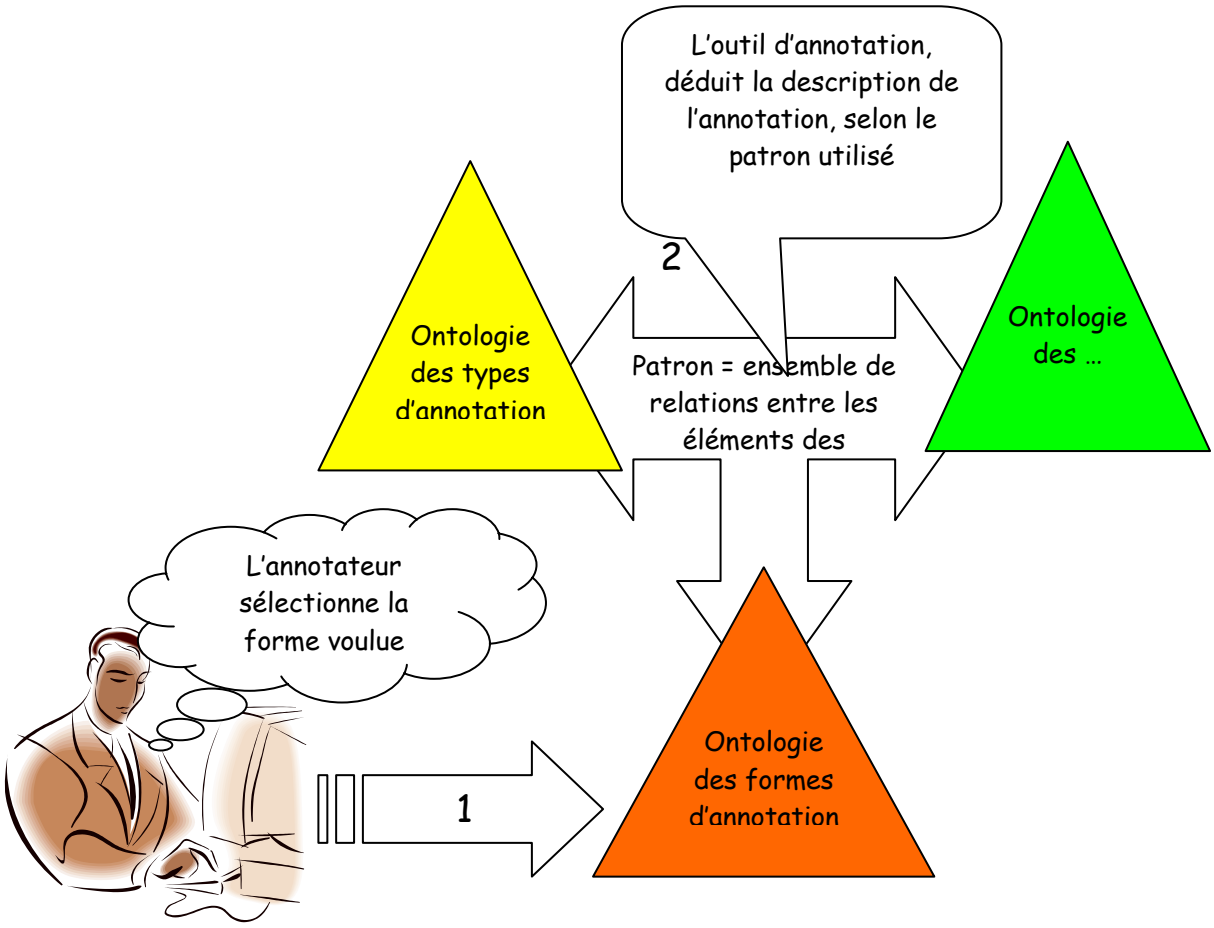

L'outil d'annotation, déduit la description de l'annotation, selon le patron utilisé
2
Ontologie des types d'annotation
Patron = ensemble de relations entre les éléments des
Ontologie des …
L'annotateur sélectionne la forme voulue
1
Ontologie des formes d'annotation

Figure 28 Rôle des ontologies et des patrons

III. DEVELOPPEMENT DES ONTOLOGIES ET DES PATRONS ADAPTE AU CONTEXTE DE E-SAVOIR.

III.1. Développement des ontologies.

Il existe plusieurs méthodes de conception d'ontologies, elles s'appuient sur un processus itératif, qui continue le long du cycle de vie de l'ontologie, oùu elle est améliorée et raffinée à chaque itération. Nous avons choisi une méthode proposée dans [NAT02].

III.1.1 Présentation de la méthode.

Cette méthode se compose de sept étapes, et chaque étape d'un ensemble d'actions. Nous les présentons ici brièvement :

1. Définir le domaine et la portée de l'ontologie.
2. Considérer la réutilisation des ontologies existantes.
3. Énumérer les termes importants dans l'ontologie
4. Définir les classes et la hiérarchie des classes.
5. Définir les propriétés des classes.
6. Définir les caractéristiques des propriétés.
7. Créer les instances.

Etape 1. Définir le domaine et la portée de l'ontologie.

Le développement d'une ontologie commence par la définition de son domaine et de sa portée, cela revient à répondre aux questions suivantes :

- Quel est le domaine couvert par l'ontologie ?
- Pour quel usage nous voulons développer cette ontologie ?
- Pour quelle type de questions l'information dans l'ontologie devrait apporter des réponses ?
- Qui va utiliser et maintenir l'ontologie ?

Cette étape est d'une grande importance, et d'elle dépendent les classes incluses dans une ontologie, le niveau de détail…etc.

Les questions de compétences : Une des façons de déterminer la portée de l'ontologie, est de déterminer une liste de questions que la base de connaissances basée sur l'ontologie devrait pouvoir répondre : ces questions sont appelées *les questions de compétences* [GRU95]. Elles serviront ultérieurement pour vérifier l'ontologie, car elle doit contenir assez d'informations pour répondre à ce type de questions.

Etape2. Considérer la réutilisation des ontologies existantes.

Il est toujours important de vérifier si d'autres personnes ont déjà développé des ontologies du même domaine, et si c'est possible de la réutiliser ou de la personnaliser selon notre propre contexte. Ceci devient même une nécessité si notre système doit communiquer avec d'autres qui implémente déjà des ontologies existantes.

Il existe déjà plusieurs bibliothèques électroniques d'ontologies qui peuvent être réutilisées, par exemple « the ONTOLINGUA ontology library » (http://www.ksl.stanford.edu/software/ontolingua/) ou « the DAML ontology library » (http://www.daml.org/ontologies/).

Etape 3. Énumérer les termes importants dans l'ontologie :

Il est très utile d'énumérer la liste de tous les termes qui nous intéressent, ceux dont nous voulons définir, ou expliquer à l'utilisateur. Dans cette étape, il est important d'obtenir une liste compréhensive des termes sans se soucier du chevauchement entre les concepts qu'ils représentent, des relations entre les termes, des propriétés que les termes puissent avoir, ou si les termes sont des classes ou des propriétés.

Etape 4. Définir les classes et la hiérarchie des classes.

Il existe trois approches différentes pour développer une hiérarchie des classes :

L'approche descendante : le processus de développement commence avec la définition des concepts les plus généraux du domaine puis tends vers leur spécialisation.

L'approche ascendante : le processus de développement commence par la définition des termes les plus spécifiques, qui représentent les feuilles de la hiérarchie, puis ces classes sont regroupées en classes plus générales.

Une combinaison des deux approches précédente : le processus de développement est une combinaison des approches ascendantes et descendantes. Nous définissons d'abord les classes les plus générales, puis nous spécialisons ou nous généralisons les autres termes.

Etape 5. Définir les propriétés des classes.

Les classes seules ne fournissent pas assez d'informations pour répondre aux questions de compétences de l'étape une, c'est pour cette raison, que nous devons décrire la structure interne de chaque classe.

Nous avons déjà sélectionné les classes de la liste définie dans l'étape 3, la plupart des termes restants sont plutôt des propriétés de ces classes. Pour chaque propriété nous spécifions la classe quelle décrit. Chaque sous-classe hérite les propriétés de sa classe mère.

Etape 6. Définir les caractéristiques des propriétés.

Dans cette étape il faut spécifier les caractéristiques de chaque propriété, cela veut dire spécifier :

- Le type de la propriété : que telle propriété est de type « chaîne de caractères » par exemple et qu'une autre est de type « entier ».
- La cardinalité de chaque propriété : ce qui signifie d'indiquer combien de valeurs une propriété pourrait avoir.
- Domaine de valeurs : la valeur d'une propriété doit appartenir à un ensemble prédéfinis.

Etape 7. Créer les instances.

La dernière étape consiste à créer les instances individuelles des classes dans la hiérarchie. Cela se passe en trois phases, d'abord il faut choisir la classe, ensuite créer des instances individuelles de chaque classe et enfin compléter les valeurs de ses propriétés.

III.1.2 Utilisation de la méthode.

Nous nous inspirons de la méthode présentée ci-dessus pour développer les différentes ontologies dont nous avons besoin. Vu que le développement d'une ontologie est en lui même un travail d'envergure, nous n'utilisons pas la méthode en profondeur.

Tout d'abord, il faut définir notre domaine à nous qui est celui de « l'annotation didactique » [DES02]. L'annotation didactique est l'annotation réalisée par une personne (apprenant, enseignant) dans le but d'apprendre, ce qui revient à dire que l'usage attendu de notre ontologie est l'apprentissage. Elle sera utilisée par aussi bien par des apprenants, que par des enseignants dans le cadre de leurs processus d'apprentissage.

Les enseignants annotent pour eux-mêmes, ou pour leurs étudiants; Les étudiants peuvent aussi annoter pour eux même ou pour leurs enseignants.

Dans la deuxième étape, nous devons considérer les ontologies existantes, afin de les réutiliser. Nos recherches dans les bibliothèques d'ontologies www.daml.org ont abouti à deux ontologies.

La première représente la classe « Web annotation » et définit les propriétés pour décrire les annotations sur le Web :

La classe « annotation » → Le type de cible d'une ressource d'annotation.

La hiérarchie des propriétés est :

- Annote : lie l'annotation à la ressource où elle est appliquée, la relation inverse est « possède une annotation »
- Auteur : le nom de la personne ou de l'organisation responsable de la création de l'annotation.
- Contexte :
- Créé : la date et le temps pendant lequel l'annotation a été crée.
- Modifié : la date et le temps pendant lequel l'annotation a été modifiée.
- Lié : une relation entre une annotation et des ressources additionnelles qui soient moins spécifiques que « corps ».
  - Corps : lie la ressource représentant le « contenu » d'une annotation à la ressource d'une annotation. Il s'agit d'une sous propriété de « lié »

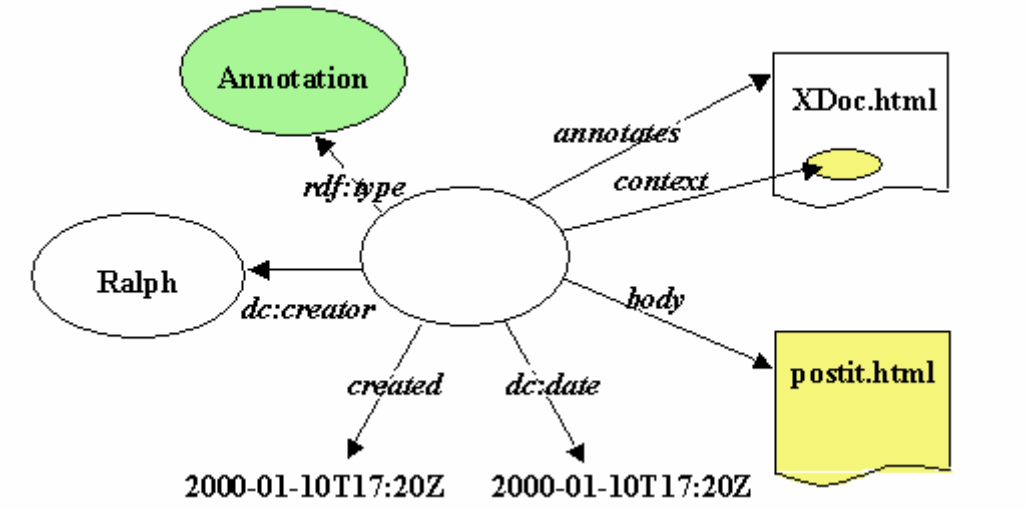


Figure 29 Représentation d'une annotation sur le Web selon [DAML02]

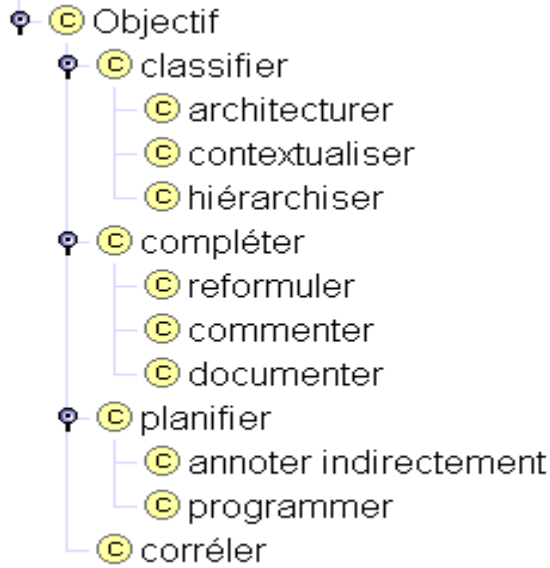
Une deuxième ontologie décrit les types des annotations Web.

Conseil une classe d'annotations représentant un conseil pour le lecteur. Changement une classe d'annotations représentant une notice ou une proposition de changement

Commentaire	une classe d'annotations représentant des commentaires généraux.
Exemple	une classe d'annotations représentant des exemples.
Explication	des explications du contenu.
Question	une classe d'annotations représentant des questions sur le contenu.
VoirAussi	une classe d'annotations représentant une référence à une autre ressource.

Le contexte des ces ontologies est générique (il s'agit de l'annotation sur le Web) alors que le notre est spécifique à l'apprentissage, et elles ne s'adressent pas à un type prédéfini d'utilisateur.

Jacques Virbel selon [HUA97], propose une ontologie pour les différents objectifs d'annotations existants :

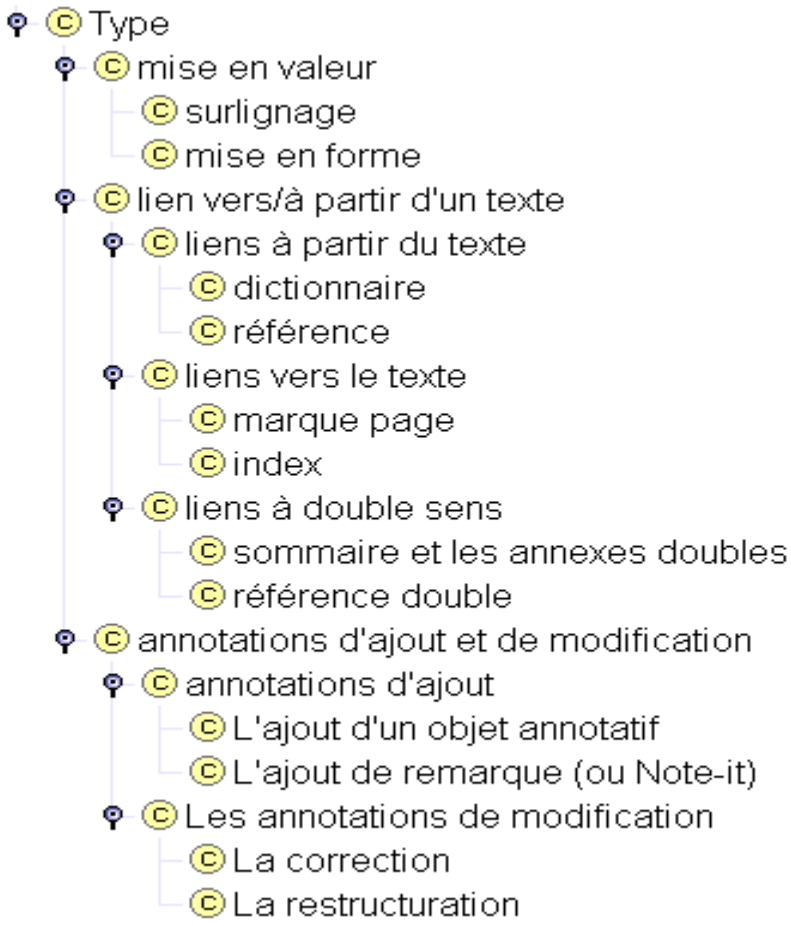


Il propose aussi une ontologie pour le lieu de l'annotation :

·Dans le document
  ·Dans la page
    ·Dans le texte (ex : souligné)
    ·autour du texte (ex : dans les marges, ajout de notes bas de page)
    ·par dessus (ex : un coup de stabilo, barrer du texte)
    ·à côté du texte
  ·entre les pages (ex : signets, intercalaires)
·hors document (ex : cahier de notes, recueil)

Il est clair, que cette ontologie est spécifique aux documents papiers, car la notion de page est ambiguë dans le cas des documents électroniques.

Dans [HUA97], nous trouvons une autre ontologie concernant les différents types d'annotations :



Dans [VER97], l'annotation possède les propriétés suivantes :

- Une forme : aspect visuel.
- Un but : objectif.
- Un lieu : l'endroit annoté.
- Un auteur : l'annotateur.
- Une histoire : date des différentes versions.
- Un support : le composant de l'architecture textuelle qui supporte l'annotation.

Ces trois ontologies, ont été développé, dans des recherches s'intéressant à la lecture active.

A partir de toutes ces typologies des annotations, nous obtenons un ensemble très riche et général d'annotation en :

- considérant un seul « type » (au sens de l'informatique) d'annotation, celui définit par [DES02].
- ce type est paramétré par des ontologies, qui permettent de renseigner ses attributs.

Bien entendu, pour une première évolution de e-Savoir (annotations uniquement sur les nœuds), il faudra restreindre certaines de ces ontologies en fonctions des contraintes de l'outil.

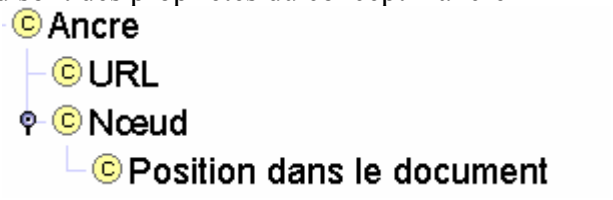
Afin de couvrir l'ensemble du champ (plus largement que e-Savoir) et permettre des évolutions futures plus large à l'outil, nous développons certaines ontologies de façon plus large que le strict nécessaire pour e-Savoir.

Ainsi des ontologies correspondant à chacune des propriétés du type paramétré « annotation » sont développées ci-dessous.

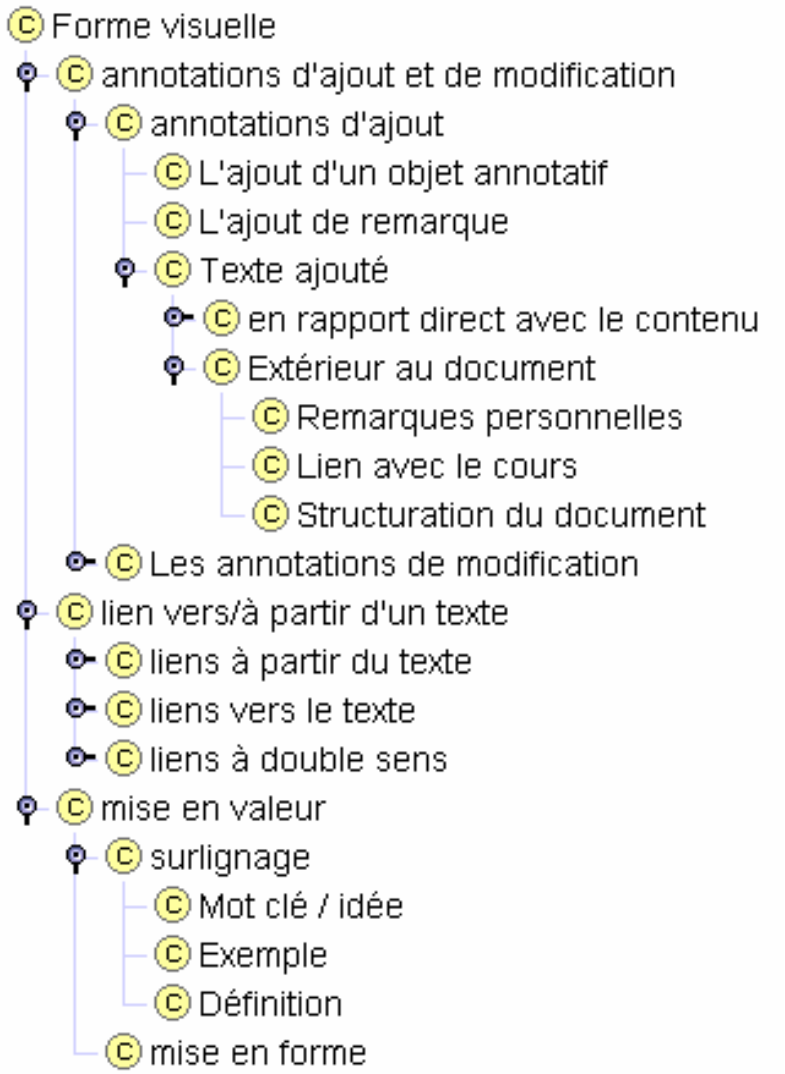
Notons que comme mentionné dans l'étape deux, pour certaines des ontologies suivantes, nous nous sommes inspirés dans ontologies de la bibliothèque en ligne ONTOLINGUA [ONT02] :

- *Une ancre* :

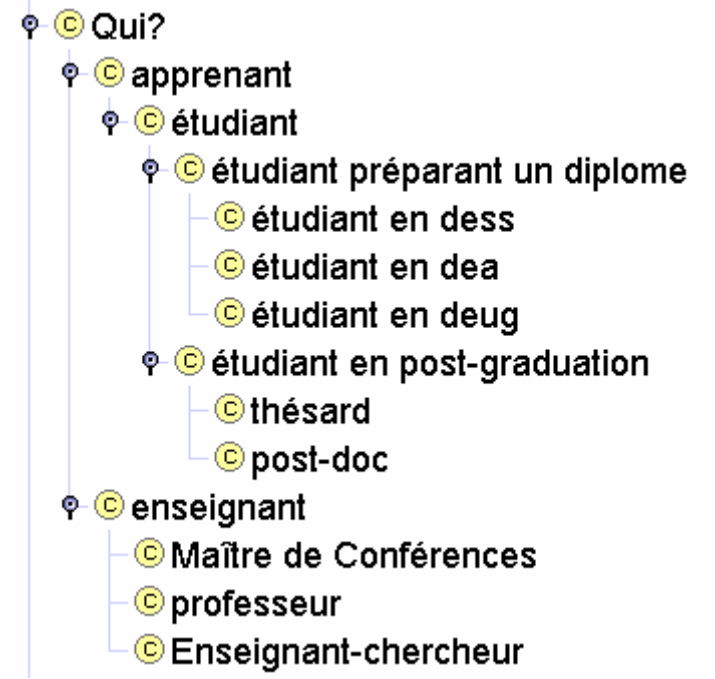
L'url et le nœud sont des propriétés du concept « ancre »



- Une *forme visuelle* :

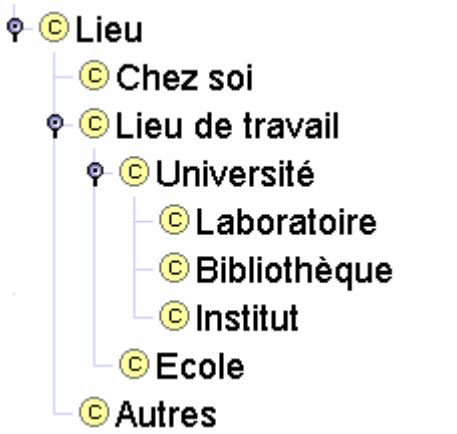


- Le *Qui ?*

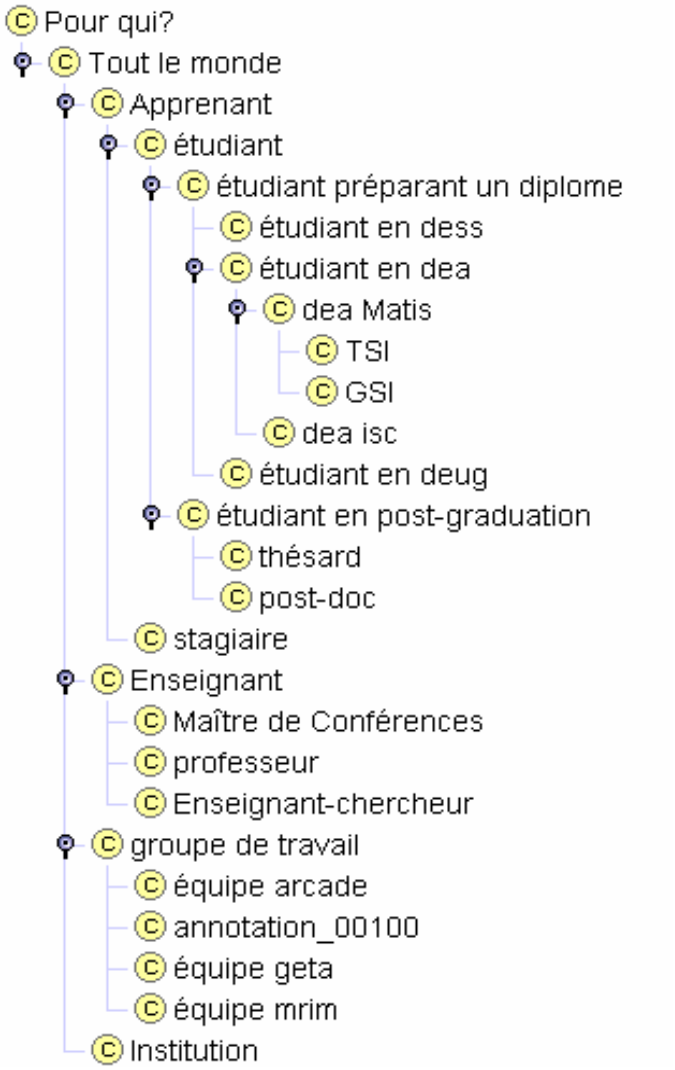


- Le *Quand ?*

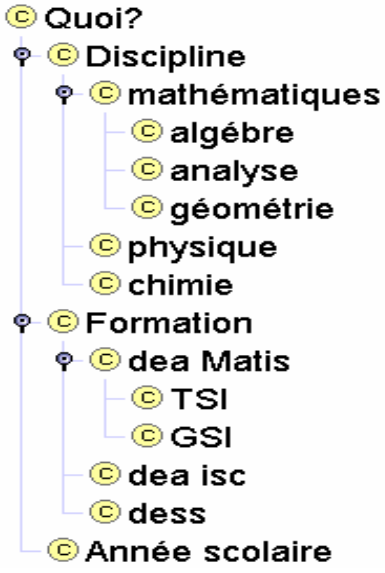
- Le *Où ?*



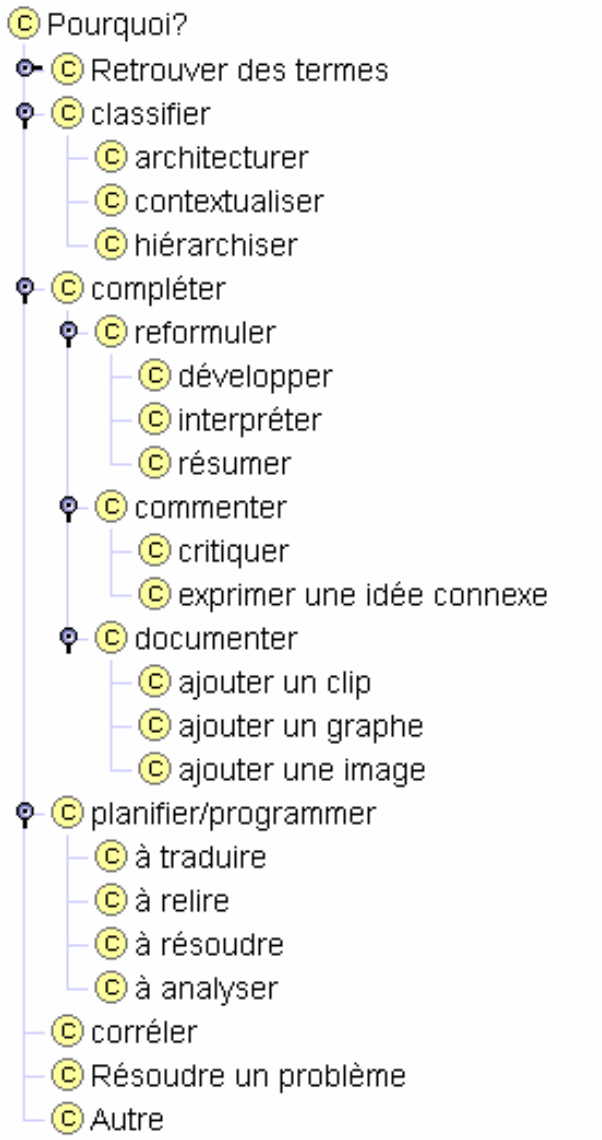
- Le *Pour qui ?*



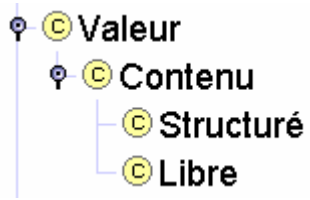
- Le *Quoi ?*



- Le *Pourquoi ?*



- La *valeur* :

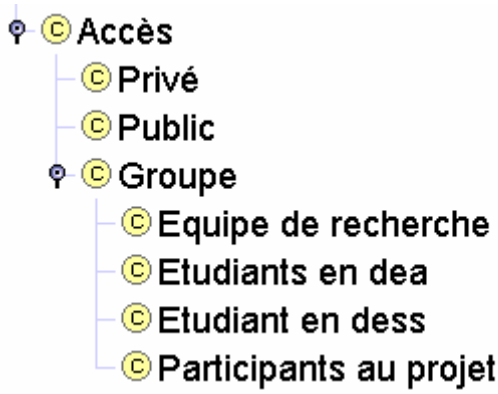


Contrairement au contenu libre, simple texte libre, le contenu structuré est prédéfini, la valeur d'une annotation, fait référence aux connaissances de l'utilisateur, à des concepts particuliers, et donc à des éléments d'ontologies représentant les connaissances de cet utilisateur.

Vu que les connaissances de chaque personne évoluent, la mémoire de chaque personne (l'ensemble des annotations) est en perpétuelle évolution, ce qui pose le problème de la mise à jour permanente des ontologies représentant les connaissances de l'utilisateur de notre outil d'annotation (apprenant ou enseignant).

Dans [BAL02], N.Balacheff décrit le double phénomène du sujet qui évolue au cours de l'apprentissage et de l'environnement qui lui-même doit évoluer pour accompagner cette évolution. Cette double dynamique est le principal verrou des recherches actuelles sur les EIAH. Bien que nous n'ayons pas proposé de solution à cette difficile question dans ce travail, le formalisme des ontologies comme attributs d'une annotation est une bonne base pour attaquer cette question.

- L'*accès* peut être privé, réservé à un groupe ou public.



Dans une bonne ontologie, nous devrions aussi définir les propriétés de chaque concept (classe) par exemple pour étudiant ça serait : nom, prénom, date de naissance, adresse, ou encore pour le lieu de travail : la ville, la rue, le numéro…etc. Dans le temps qui nous était imparti, ce niveau de détail n'a pas été possible.

III.2. La conception des patrons.

Les patrons permettent de formaliser (rendre explicite) les relations qui existent entre les différentes propriétés de l'annotation, et en particulier celles entre la forme visuelle et entre le « pourquoi? » , c'est-à-dire l'objectif de l'annotation. Nous pouvons donc dire que les patrons (dans notre cas) sont une représentation formelle de cette corrélation entre les propriétés de l'annotation.

Un annotateur se trouvant dans le même contexte, utilise souvent le même patron d'annotation, cela revient à ce que nous concevons des patrons que l'annotateur utiliserait selon le contexte où il se trouve.

III.2.1 Méthode de conception des patrons.

Concevoir des patrons de qualité est très difficile [APP97]. Les patrons ne devraient pas seulement fournir des faits (comme un manuel d'utilisateur), mais aussi raconter une histoire qui capture l'expérience qu'il essai de transmettre. Un patron doit aider ses utilisateurs à comprendre les systèmes existants, personnaliser les systèmes pour l'adapter à leurs besoins et à construire de nouveaux systèmes.

A ce jour, aucune approche théorique n'a été développée pour l'extraction de patrons [RIS02], par contre l'auteur, recommande certaines pratiques afin de garantir des patrons de qualité :

- **Extraction en interviewant** les experts.

Après l'interview, il faut documenter le patron, et ensuite retourner voir l'expert pour vérifier que nous avons réellement capturer la connaissance. C'est un processus long et difficile

- **Extraction en empruntant**

Il faut repérer les langages de patrons qui traitent des domaines identiques, et vérifier si ces patrons ou certains d'entre eux, sont transposables vers notre contexte

- **Extraction dans des Ateliers**

Il s'agit d'organiser des ateliers de résolution de problèmes (brainstorming), où une personne se voit attribuer la tâche de formaliser ce qui est dit avec le formalisme des patrons.

- **Extraction de votre propre expérience**

L'extraction de notre propre expérience est quelque chose que nous pouvons tous faire.

Afin de concevoir de bons patrons, l'auteur de [APP97], cite certains critères que les auteurs des patrons doivent respecter, parmi eux :

- **Se concentrer sur la praticabilité :** les patrons doivent décrire des solutions prouvées de problèmes se reproduisant plutôt que les derniers résultats scientifiques.
- **Indifférence par rapport à l'originalité :** les auteurs des patrons ne doivent pas être l'inventeur original ou le découvreur des solutions qu'ils documentent.
- **Les ateliers d'auteur :** avant que le patron soit validé, il vaut mieux que son auteur le soumet à l'avis des autres utilisateurs afin qu'il soit critiqué.

Exemple de patrons.

Dans les exemples suivants, nous nous restreignons à représenter la corrélation entre le type d'annotation et l'objectif de cette même annotation.

Le premier patron.

Ce premier exemple de patron concerne les annotation faites par les enseignants qui corrigent les copies de leurs étudiants, en particulier quand ils annotent pour indiquer une erreur dans endroit précis.

Nom du patron	« indiquer des erreur »
Contexte	L'ontologie du qui = enseignant. L'ontologie des formes = soulignement rouge.
Problème que le patron essaie de résoudre	Evaluer (pris dans l'ontologie du pourquoi)
Solution	Forme = soulignement en couleur rouge. Qui = enseignant Quand = date du jour Où = université Pour qui = étudiant Quoi = DEA SI Pourquoi = Evaluer Valeur = référence vers le cours. Accès = public

Le second patron.

Ce deuxième exemple concerne les annotations faites par des apprenants qui annotent un article en vue de la préparation d'un examen, en particulier quand ils planifient une action future de revoir une partie, pour mieux comprendre une notion. Pour la conception de ce deuxième patron, nous nous beaucoup inspirés par l'expérience réalisée par D.Mille pendant son stage de DEA [MIL01] :

Nom du patron	« comprendre une notion »
Contexte	Qui = apprenant Forme = insertion d'une note.
Problème que le patron essaie de résoudre	Planifier une action
Solution	Forme = une note. Qui = étudiant Quand = date du jour Où = université Pour qui = soi même

	Quoi = DEA SI Pourquoi = Planifier une action Valeur = L'action. Accès = public

IV. DÉVELOPPEMENT.

L'implémentation s'est faite sur la base du code source du logiciel e-Savoir, fourni par l'entreprise Synergie-3R. Elle n'est pour l'instant qu'à un stade embryonnaire, du fait des contraintes de temps du DEA.

Nous présentons en premier lieu la méthode de développement suivie et l'outil de développement utilisé. Nous présentons ensuite les structures de données utilisées pour implanter les ontologies.

IV.1. Méthode et outil de développement.

La méthode suivie est du type prototypage. Nous avons réalisé plusieurs prototypes : le développement de chaque prototype est déclenché dés qu'un nouveau besoin apparaît ou lors de l'évaluation du prototype par les membres de l'équipe.

Le logiciel e-Savoir sur lequel nous implémentons notre outil de développement a été développé avec l'EDI (Environnement de Développement Intégré) DELPHI, version 5. Il s'agit d'un environnement de développement d'applications puissant et à haute productivité qui accélère le développement. Delphi fournit un ensemble complet d'outils basés sur des standards pour contrôler et présenter des données. Il est à base du langage objet POO (Pascal Objet).

IV.2. Détails de développement.

IV.2.1 Implémentation des ontologies.

Pour implémenter les ontologies, nous utilisons des composants TTreeView de la VCL (Visual Composant Library = bibliothèque des composants visuels) de DELPHI. TreeView représente une fenêtre affichant une liste hiérarchique d'éléments : les parties d'un document, les entrées d'un index ou les fichiers et répertoires d'un disque.

Nous avons utilisé ce composant pour réaliser deux buts :

- Réaliser un éditeur simple d'ontologies, que nous utilisons pour éditer les ontologies que nous avons conçues. TTreeView possède une méthode **SaveToFile** pour enregistrer dans un fichier texte les données d'une vue arborescente (nos ontologies).
- Afficher l'ontologie (si besoin) à l'utilisateur, en utilisant une autre méthode du composant TTreeView, **LoadFromFile** qui permettra aux nœuds d'être rechargés dans un nouvel objet « vue arborescente ».

IV.2.2. L'exportation au format XML.

XML, est devenu un langage standard d'échange de données entre les différentes applications.

Nous avons décidé d'offrir la possibilité d'exporter l'ensemble des annotations en XML. Cela permettra d'échanger (importer et exporter) les annotations que ce soit vers d'autres utilisateurs du même logiciel e-Savoir, mais aussi vers d'autres applications différentes, pourvu qu'elles supportent le langage XML, ce qui est le cas de presque toutes les nouveaux logiciels. De plus XML offre un la possibilité d'étendre les structures de données, ce qui est important pour un prototype de recherche. De plus, l'exportation actuelle des cartes e-Savoir s'effectue en XML.

Pour pouvoir exporter au format XML, nous avons utilisé une méthode du composant ensemble de données ADO (ActiveX Data Object), ce composant possède une méthode

SaveToFile, qui permet d'enregistrer les données obtenus dans ce composant, dans un fichier, les données sont enregistrées en utilisant un des deux formats propriétaire proposés : ADTG[3] ou XML. Nous indiquons que c'est XML, à l'aide de la constante TPersistFormat, que nous fixons sur pfXML dans le paramètre Format de la méthode SaveToFile.

IV.3 Conclusion sur l'implantation.

Bien que notre implantation n'en soit qu'à ses débuts, le modèle que nous proposons devrait être rapide à implanter car il est bien spécifié. Ainsi un premier prototype s'en tenant à des annotations sans forme nouvelle, en proposant des couleurs différentes, sans annoter les ressources elles-mêmes mais le nœud de la carte conceptuelle devrait être rapidement disponible.

Techniquement les deux difficultés sont le format de sortie et la connexion avec le code existant.

Concernant le format de sortie, l'outil permet déjà d'exporter l'ensemble des annotations au format standard XML, la connexion avec le code source de e-Savoir est en cours d'étude.

Ce premier prototype nous permettra de passer à l'expérimentation initialement programmée par l'encadrant. Celle-ci n'a pas eu lieu du faite des contraintes de temps pesant sur le développement mais aussi du fait de l'indisponibilité des sujets d'expérimentation à cette période. Il s'agit d'étudiants en DESS Formateur/Concepteur Multimédia en Langues étrangères et maternelles[4], qui ont reçu une brève formation sur l'utilisation de e-Savoir.

Nous avions préparé l'expérimentation. En particulier, des rencontres ont eu lieu avec Mlle CHEN Yu-chen, qui ont globalement conforté notre approche vis-à-vis des patrons d'annotation. Cette personne en effet, nous a expliqué que lorsque elle apprend, pour annoter, elle utilise toujours le soulignement avec seulement trois couleurs :

- Le rouge : pour souligner ce qui est important
- Le vert : ce qui est mi important.
- Le bleu : les notions en rapport avec son travail (la thèse).

Mlle Yuchen, utilise ce même patron, et cela depuis sept ans.

[3] Advanced Data Table Gram - Format binaire compact de représentation des jeux de données (recordset) ADO. [OSI02]
[4] Université Stendhal, UFR des Sciences du langage.

V. CONCLUSION ET PERSPECTIVES.

Nous voulons obtenir un mémoire de formation, constitués de l'ensemble des annotations faites par une personne le long de ses formations.

Ainsi cet environnement de mémoire de formation devrait permettre à un individu tout au long de sa vie, depuis sa formation initiale jusque son travail quotidien, en passant par des épisodes de formation continue, de constituer et de retrouver les traces (annotations) qu'il a attribuées à des documents pour acquérir des connaissances.

Cette mémoire externe informatisée doit tirer profit des avantages offerts par l'outil informatique, afin d'atteindre les objectifs suivants : *Utilité, Utilisabilité, Efficacité pour l'apprentissage* et doit permettre le *Partage* de ces annotations.

Nous avons réalisée un état de l'art, qui nous permis de bien cerner ce qu'est l'annotation, dans ses différents aspects : structure et propriétés, domaines d'applications et son rôle dans la formalisation des connaissances.

Nous n'avons pas trouvé de définitions formelles pour l'annotation, mais nous avons retenu celle qui la considère comme un objet ajouté au document et ne le modifiant pas. Plusieurs formalismes sont proposées pour la représentée, nous adoptons la structure suivante : annotation = une ancre+ une forme visuelle + un contexte + une valeur+ un accès, le contexte étant lui mme composé de champs : Qui ? + Quand ? + Où ? + Pour qui ? + Quoi ? + Pourquoi ?

Le fait que les apprenants (étudiants, …etc.) annotent en utilisant les mêmes formes d'annotation, quand ils veulent signifier la même chose, c'est à dire atteindre le même objectif. Cela reflète leur application de modèles mentaux, qu'ils essaient de reproduire à chaque fois. Ces patrons ne sont pas toujours propres à chaque personne, mais souvent des personnes appartenant au même groupe (communauté) reproduisent (partage) le même patron. C'est le cas des enseignants qui corrigent les copies de leurs élèves en utilisant presque le même patron. (Couleur rouge pour évaluer + mention sur la marge + entourage des erreurs).

Notre présentation de e-Savoir, nous fait découvrir le fait que les annotations réalisées ne sont pas structurées sémantiquement, ce qui les rend peu *utile.* Cet outil n'est pas *efficace pour l'apprentissage* vu que les connaissances référencées par les annotations ne sont pas représentées.

Nous avons aussi étudié les mémoires d'organisation, dont les mémoires de formation sont un cas particulier. Une mémoire d'organisation est une représentation explicite des connaissances de l'organisation, et nous avons montré que l'annotation contribue à l'externalisation des connaissances tacites.

Les ontologies nous semblées convenir à la représentation des connaissances, en effet dans notre étude des EIAH, nous avons vu qu'il fallait représenté les connaissances. Les ontologies offre une catégorisation des connaissances.

Nous avons vu aussi que les patrons modélisent bien la relation entre forme et objectifs d'annotation. Cette relation est une connaissance procédurale de l'utilisateur. Grâce au patron, il peut réutiliser des procédures d'annotation avec un effort minimum.

A partir de cet état de l'art, nous avons proposé un modèle, qui comprend d'abord une formalisation de l'annotation. Nous représentons l'annotation par la structure suivante une *ancre+ une forme visuelle + un contexte + une valeur+ un accès,* le contexte étant lui mme composé de champs : *Qui ? + Quand ? + Où ? + Pour qui ? + Quoi ? + Pourquoi ?*

Cette structure est assez générale, afin de supporter les types d'annotations et leur sémantique, que nous avons cités dans l'état de l'art.

Notre modèle, emploi ensuite les ontologies qui nous servent à représenter les connaissances manipulées et référencées par les annotations.

Les patrons permettront d'améliorer l'utilisabilité du système et cela en accélérant l'opération d'annotation, en fait ils seront utilisés afin de déduire certaines données à partir du contexte. Ce contexte inclut l'utilisateur lui-même, son groupe d'appartenance et le domaine sur lequel il travaille.

Nous reprenons nos objectifs de départ, en montrons comment nous avons procédé pour les atteindre :

- *Utilité.* Le formalisme que nous avons adopté fournit une structure riche sémantiquement. Cela permet d'appliquer des traitement informatiques divers sur les annotations, comme la classification selon des critères différents ou une recherche sur les annotations plus riche car les annotations puisent les valeurs de leurs propriétés dans les ontologies…etc.
- *Utilisabilité.* L'utilisation des patrons, permet d'automatiser partiellement le processus d'annotation. Par conséquent, le processus d'annotation devient très simple. L'utilisateur n'a plus qu'à poser la forme d'annotation sur l'endroit voulu, et l'outil complète les autres propriétés de l'annotation. La mémorisation devient intégrée dans le processus de lecture, sans le déconcentrer et interrompre son apprentissage.
- *Efficacité pour l'apprentissage.* L'outil s'adapte au contexte d'apprentissage de l'apprenant. En effet selon le contexte de l'apprentissage, l'outil emploiera tel ou tel patron, qui sont eux même liés aux ontologies, représentant les connaissances d'un annotateur.
- *Partage.* L'ontologie permet aux annotateur (d'une même communauté) d'utiliser des connaissances commune avec les autres. Les patrons par contre leur permettent d'utiliser des modèles communs. Par conséquent, les annotations réalisées manipulent des connaissances cohérentes et les utilisateurs peuvent les partager sur le plan sémantique.

Bien que notre implantation n'en soit qu'à ses débuts, le modèle que nous proposons devrait être rapide à implanter car il est bien spécifié. Ainsi un premier prototype s'en tenant à des annotations sans forme nouvelle, en proposant des couleurs différentes, sans annoter les ressources elles-mêmes mais le nœud de la carte conceptuelle devrait être rapidement disponible.

Perspectives :

Nous pensons qu'il est très intéressant d'approfondir le coté collaboratif de l'annotation, concernant son échange et son partage. En particulier dans le cas où l'échange se passe entre deux communautés utilisant des patrons différents, ou même avec d'autres systèmes où il est possible que les ontologies utilisées soient différentes.

Nous avons déjà eu accès à certains articles, [PEP98] et [NOR00], traitant le problème de communication entre des ontologies hétérogènes, mais pas dans le domaine des annotations.

Le partage des annotations pose aussi le problème des droits d'accès, et du choix du format d'échange de ces annotations.

Nos connaissances évoluent en permanence, par conséquent nous mémorisons certaines informations, mais dés que nous n'en avons plus besoin, nous les oublions. Si nous faisons l'analogie avec notre mémoire d'apprentissage, constituée d'un ensemble d'annotations, nous

pouvons remarquer beaucoup de similitudes : nous annotons souvent ce que nous ne voulons pas oublier, mais il arrive un jour où nous assimilons certaines notions, et nous ne ressentons plus le besoin d'en garder trace. Ainsi, il serait intéressant d'essayer de proposer des modèles permettant d'implanter l'oubli au sein d'une mémoire de formation.

Concernant les patrons, il serait intéressant de trouver des méthodes qui permettent de capturer les patrons et les modèles qu'utilisent les différents utilisateurs dans le domaine de l'enseignement (ou autres), car les études de la littérature montrent qu'il est très difficile de les découvrir. Un projet de recherche dans ce sens a été déposé dans notre équipe en collaboration avec des psychologues du travail (Appel d'offre Cognitique).

Coté développement, l'outil réalisé permet d'exporter l'ensemble des annotations en un fichier XML, ce qui augmente son interopérabilité. D'autres langages convenant mieux à la représentation de la sémantique, émergent, et sont de plus en plus intégrés dans les systèmes d'annotations sur le Web. Il s'agit de RDF(Resource Description Framework) développé par le W3C, de DAML (DARPA Agent Markup Language) et de OIL (Ontology Inference Layer), tous trois basés sur XML. Pour garantir une interopérabilité dans le temps, il serait intéressant de les intégrer dans l'outil, ce qui nous permettra entre autres l'exportation et l'importation des annotations avec d'autres systèmes hétérogènes.

Bibliographie.

[ALL97] Allal, L. Crahay, M.

Hypertexte et apprentissage.

Cours DES, intitulé «Apprentissages en contexte»" 1997, TECFA, Faculté de Psychologie et des Sciences de l'Education de l'Université de Genève.

http://tecfa.unige.ch/~grob/trav2.htm

[APP97] Appleton, B.

Patterns and Software: Essential Concepts and Terminology

Object Magazine Online (Vol. 3, No. 5).Mai 1997

[BAL01] Balacheff, N.

Lectures sur les EIAH,

Cours au DEA EIAH-D, module I1, Grenoble, 1999.

http://www-didactique.imag.fr/CoursDEA1/CoursEIAH/index.html

[BAL02] Balacheff, N.

A propos de la recherche sur les environnements informatiques pour l'apprentissage humain

Cette note a été rédigée en préparation d'une participation au séminaire Cognitique sur les "Technologies de l'apprentissage" organisé à Poitiers. 2001.

http://www-didactique.imag.fr/Balacheff/TextesDivers/CognitiqueEIAH.html

[BER01] Berners-Lee, T. Hendler, J. Lassile, O.

Le Web sémantique,

Traduit par Elisabeth Lacombe et Jo Link-Pezet. La lettre de l'URFIST de Toulouse, N° 29-30, 3éme trimestre 2001.

http://www.urfist.cict.fr/lettres/lettre28/lettre28-22.html

[BOU01] Boutros, N. David, B,

Construction et fonctionnement d'une famille de didacticiels hyper et multimédia professionnels.

Article présenté pendant le 5eme colloque « hypermédia et apprentissage »

Grenoble, 9-11 Avril 2001

[BRO02] Brouard, T

Modélisation Objet

Ecole d'Ingénieurs en Informatique pour l'Industrie, Tours

http://www.e3i.univ-tours.fr/duac/OMT/index.htm cours modélisation objet, pour le « diplôme universitaire d'actualisation des connaissances ». 2002

[BRU97] Bruillard, E.

Les machines à enseigner,

HERMES, Paris, 1997.

[DEN00] Laurent Denoue

De la création à la capitalisation des annotations dans un espace personnel d'informations

Thèse, Université de Savoie, oct. 2000.

[DEN01] Denoue, L,

Nouvelles applications pour les annotations électroniques.

Fuji-Xerox Palo Alto Laboratory (FXPAL),USA

Rapport technique, propose pour Inforsid 2001.

[DES01] Dessus, P.

Que faire avancer dans l'étude des EIAH : la technique, l'ingénierie ou l'expérimentation ?
Réponse au texte de Pierre Tchounikine " Ingénierie des EIAH "
Atelier "Fondements des EIAH " Plate-forme AFIA 2001 "L'ia informatique de la connaissance»
LSE Grenoble ; UPMF

[DES02] Desmoulins, C. Mille, D.

Pattern-Based Annotations on E-books: From Personal to Shared Didactic Content, International Workshop on Wireless and Mobile Technologies in Education (WMTE 2002), Vj, Suède, Août 29-30, 2002, à apparaître..

[DEV00] Devedzic Vladan

Inside Intelligent Tutoring Systems - Using Design Patterns

University of Belgrade, FON - School of Business Administration, Department of Information Systems, Belgrade, Yugoslavia.

International Journal of Knowledge-Based Intelligent Engineering Systems, Vol.4, No.1, January 2000, pp. 25-32

[DIE98] Dieng, R. Corby, O. Giboin, A. Ribière, M.

Methods and Tools for Corporate Knowledge Management,

Rapport de recherche de l'INRIA, Projet ACACIA, INRIA. SOPHIA-ANTIPOLIS,

http://www.inria.fr/rrrt/rr-3485.html .

[DIR96] Dirk, R. Züllighoven, H.

Understanding and Using Patterns in Software Development,

University of Hamburg, Germany.

Publié dans Theory and Practice of Object Systems 2, 1 (1996). Page 3-13.

[GOL98] GOLOVCHINSKY G.,

Emphasis on the Relevant: Free-form Digital Ink as a Mechanism for Relevance Feedback

Actes de ACM SIGIR'98, Melbourne, Australie, 1998.

[GOL99] Golovchinsky, G., Price, M.N., and Schilit, B.N.

« From Reading to Retrieval: Freeform Ink Annotations as Queries. », Actes de SIGIR '99, Berkeley, CA, 1999.

[GRN95] Grüninger, M. Fox, M, S.

Methodology for the Design and Evaluation of Ontologies.

Workshop on Basic Ontological Issues in Knowledge Sharing, IJCAI, Montreal, 1995.

[GRU93.a] Gruber, T, R.

Toward Principles for the Design of Ontologies, Used for Knowledge Sharing

Stanford Knowledge Systems Laboratory, 1993

[GRU93.b] T.R, Gruber,

A Translation Approach to Portable Ontology Specifications.

Academic Press, 1993.

ftp://ftp.ksl.stanford.edu/pub/KSL_Reports/KSL-92-71.ps

[GRU95] Gruninger, M. et Fox, M.S.

Methodology for the Design and Evaluation of Ontologies.

Paru dans Proceedings of the Workshop on Basic Ontological Issues in Knowledge Sharing, IJCAI-95, Montreal.1995.

[GUA97.a] Guarino, N.

Some Organizing Principles for a Unified Top-Level Ontology.

AAAI 1997 Spring Symposium on Ontological Engineering, LADSEBCNR, Février 1997.

http://www.ladseb.pd.cnr.it/infor/Ontology/Papers/OntologyPapers.html

[GUA97.b] Nicola Guarino.

Semantic Matching: Formal Ontological Distinctions for Information Organization, Extraction, and Integration.

Dans Information Extraction: A Multidisciplinary Approach to an Emerging Information Technology. Summer School on Information Extraction, Frascati, Italy. 1997.

[GUY01] Benoît Guay,

L'utilisation des technologies informatiques pour gérer le développement des compétences.

Apprendre ou ... disparaître ! : colloque sur la capacité d'apprendre des organisations.

ACFP, l'Association canadienne de la formation professionnelle, octobre 2001,

http://cva-acfp.org/annual_conference_2001_reports/

[GZA00] Gzara, L.

les patterns pour l'ingénierie des systèmes d'information produit,

Thèse, INPG, laboratoire Gestion Industrielle, Logistique et COnception (GILCO), Grenoble.

[HAN02] Hansen, E.

Knowledge Management

Publié sur le site Web du Club d'Intelligence Economique & Knowledge Management, http://mapage.noos.fr/eric.hansen/index.html

[HEI96] Heijst, G. Van der Spek, R. Kruizinga, E.

Organizing Corporate Memories,

Proceedings of Tenth Knowledge Acquisition for Knowledge-Based Systems Workshop. CIBIT, The Netherlands, 1996.

http://ksi.cpsc.ucalgary.ca/KAW/KAW96/vanheijst/HTMLDOC.html

[HUA97] Huart, P.

Définition d'un poste de lecture active de documents électroniques,

Rapport de Stage, 3eme année, ENIB - ENSEEIHT - IRIT

Laboratoire d'accueil : Groupe Raisonnement Action et Actes de Langages (GRAAL), École Nationale Supérieure d´Électrotechnique, d´Électronique, d´Informatique, d´Hydraulique et des Télécommunications, Toulouse, 1997

[JEA99] Barthès, J, P. Dieng, R. Kassel, G.

Dossier Mémoire d'entreprise,

Le bulletin de l'AFIA. Association Française pour l'Intelligence Artificielle. n°36 en janvier 1999.

[KAB99] S. Kabel, B. Wielinga, R. Hoog,
Ontologies for Indexing Technical Manuals for Instruction

Workshop on Ontologies for Intelligent Educational Systems, Murray, T., Mizogochi, R., eds, Artificial Intelligence in Education '99, Le Mans, France, 1999, pp. 41-50.

[LAU02] Philippe laublet lalicc.

Vers le Web sémantique,

Présentation au Séminaire Ontosurus. CNRS, université de paris sorbonne. 2002

[MAR01] A.D.Marwick,

Knowledge management technology,

IBM SYSTEMS JOURNAL, VOL40, NO 4, 2001.
http://www.research.ibm.com/journal/sj/404/marwick.html

[MAR97] Marshall, C.

Annotation: from paper books to the digital library

Proceedings of the ACM Digital Libraries '97 Conference, Philadelphia, PA (July 23-26, 1997).

[MAR98] Marshall, C.

Toward an ecology of hypertext annotation

Paru dans Proceedings of ACM Hypertext '98, Pittsburgh, PA, Juin 20-24, 1998 pages 40-49.

[MEN94] Patrick Mendelsohn

Peut-on vraiment opposer Savoirs et Savoir-faire quand on parle d'apprentissage ?

Entretiens Nathan - Sorbonne - 19-20 novembre 1994, Professeur à l'Université de Genève, Faculté de Psychologie et des Sciences de l'Education.

http://tecfa.unige.ch/tecfa/teaching/staf11/texts/sorbonne_7.html

[MIL01] Dominique, M.

Vers une mémoire individuelle de formation : annotation didactique de ressources

pédagogiques.

Mémoire de DEA. Environnement Informatique d'Apprentissage Humain et Didactique. Grenoble 2001.

[NAT02] Natalya F. Noy et Deborah L. McGuinness,

Ontology Development 101: A Guide to Creating Your First Ontology.

Stanford University, Stanford, 2002.
http://protege.stanford.edu/publications/ontology_development/ontology101-noy-mcguinness.html

[NON95] Nonaka, I. and Takeuchi, H.,

The Knowledge-Creating Company,

Oxford University Press, New York, NY, 1995.

[NOR00] Noriaki, I. Takahira, Y.

Building Business Applications By Integrating Heterogeneous Repositories Based on Ontologies.
Dept. Computer Science, Shizuoka University. JAPAN.

www.csd.abdn.ac.uk/ebiweb/papers/izumi.pdf

[OLE98] E.O'Leary, D.

Enterprise Knowledge Management,

University of Southern California, Computer IEEE, Mars 1998.

home.att.net/~discon/KM/EnterpriseKM.pdf

[ONT02] ONTOLINGUA
the ONTOLINGUA ontology library
Bibliothèque en ligne d'ontologies.
http://www.ksl.stanford.edu/software/ontolingua/

[OSI02] Glossaire OSInet en ligne - initiale "A".

http://www.osinet.fr/code/glo.asp?Initial=A

[PEP98] Pepijn R.S. Visser et Zhan Cui.
Heterogeneous Ontology Structures for Distributed Architectures.
Department of Computer Science, Liverpool, Grande Bretagne

[RAN00] Chabert-Ranwez, S.

Composition Automatique de Documents Hypermédia Adaptatifs à partir d'Ontologies et de Requêtes Intentionnelles de l'Utilisateur,

Thèse, université de Montpellier, sciences et techniques du Languedoc, 2000.

[RET95] Retschitzki, J.

Apprendre avec l'informatique: Vers une révolution ?

La revue universitas friburgensis, juin 1995.

http://www.unifr.ch/spc/UF/95juin/retschitzki.html

[RIE99] Rieu D., Giraudin J.P., Saint-Marcel C.,

Réutilisation et patrons d'ingénierie,

Chapitre dans l'ouvrage collectif « Génie Objet – analyse et conception de l'évolution d'objets ». C. Oussalah, Ed Hermes, 1999.

[RIS02] Rising, L. Manns, M,L. O'Callaghan, A.

Introducing Patterns (or any new idea) into Organizations.

University of North Carolina at Asheville, USA

http://www.cs.unca.edu/~manns/intropatterns.html

[SCH98] B.N. Schilit, G. Golovchinsky, and M. Price.

Beyond Paper: Supporting Active Reading with Free Form Digital Ink Annotations.

Actes de CHI 98, 1998, pp. 249-256

[SHI94] Shin,E.C. Schallert, D.L. Saveyne,W.C.
Effects of Learner Control, Advisement, and Prior Knowledge on Young Student's Learning in a Hypertext Environment
Dans *ETR&D*, vol.42, No 1, 1994.

[SIM97] Simon, G.

Modèles et méthodes pour la conception des mémoires d'entreprise, Le système DOLMEN : une application en métallurgie.

Thèse. UFR STMIA, Nancy, 1997.

[VER97] Veron, M.

Modélisation de la composante annotative dans les documents électroniques

Mémoire DEA, ENIB - ENSEEIHT – IRIT,

Laboratoire d'accueil : Groupe Raisonnement Action et Actes de Langages (GRAAL), École Nationale Supérieure d´Électrotechnique, d´Électronique, d´Informatique, d´Hydraulique et des Télécommunications, Toulouse, 1997

V. ANNEXE

Résumé de la réunion avec un utilisateur de e-Savoir.

Date : mercredi 29/05/02 **Etudiante** : Mlle CHEN Yu-chen (2éme année thèse). **Formation** : science du language **Université** : université Grenoble 3 **Début de la réunion** : 15heures **Fin de la réunion** : 16 heures

V.1 e-Savoir :
Dans sa formation, Mlle Yuchen a reçu une présentation de e-Savoir, qui a duré une matinée. Elle juge que ce n'était suffisant aux étudiants pour bien comprendre ses fonctionnalités.
Les étudiants ont eu des cours sur deux types de systèmes « les systèmes auteurs » et les « générateurs d'activités ». Elle juge que e-Savoir ne fait partie d'aucune des deux classes.
Elle a utilisé e-Savoir pour réaliser un parcours pédagogique qui est composé de plusieurs séquences pédagogiques.

V.2 Avantages et limites de e-Savoir :

- + Elle trouve qu'il offre l'avantage de pouvoir intégrer des documents de différents formats dans la carte conceptuelle.
- - Par contre elle trouve dommage, qu'elle ne puisse pas intégrer des programmes de Cd-rom dans son parcours pédagogique, ce que les autres systèmes auteurs et générateurs d'activités permettent de faire.
- - Elle aurait préféré qu'on puisse visualiser plusieurs ressources à la fois.
- - Elle aurait préféré, qu'il y ait deux versions de e-Savoir : une « auteur » et l'autre «lecteur », ne permettant que de visualiser les cartes mais pas de modifier les cartes qu'elle a crée.

V.3 Les annotations :
Elle annote pour les étudiants qui vont utiliser ses parcours pédagogiques, mais jamais pour elle-même.
Elle utilise les annotations pour atteindre certains objectifs :

- Décrire le document de la carte qui se trouve à la droite de la carte, vu que le titre et l'étroitesse de la carte ne lui permettent pas de bien présenter le document (du nœud).
- Ecrire des consignes qui doivent expliquer ce que doit faire l'apprenant ou l'enseignant à l'ouverture du document.

V.4 Utilisation des annotations :
Elle dit qu'elle n'utilise que peu les annotations, et qu'elle à même enlevé celles qu'elle avait posées au début et cela pour la raison suivante : l'annotation créée, est automatiquement affichée sur la gauche au dessous de la carte, ce qui fait que l'attention de l'utilisateur, lorsqu'il clique sur un nœud, se focalise sur le document ouvert qui est sur la droite, et par conséquent la plupart des utilisateurs ne lisent pas l'annotation qui accompagne le document.

L'autre raison est que dès que l'utilisateur sélectionne un document annoté, l'annotation s'affiche automatiquement sur la partie gauche, ce qui diminue l'espace réservé à l'affichage de la carte conceptuelle (qui se trouve sur la gauche).
Pour résoudre cela, elle préfère que l'annotation soit affichée au dessus du document (sur la droite) et qu'ainsi l'utilisateur doit la lire, puis la fermer pour se focaliser sur le document.

Concernant l'effort nécessaire pour créer une annotation, elle trouve que créer une annotation est très simple et que ça n'exige pas beaucoup d'effort.
Elle aurait préféré qu'on puisse utiliser des couleurs pour que l'annotation soit plus attirante pour l'utilisateur, mais aussi pour qu'elle puisse utiliser des couleurs différentes selon le type de l'annotation.

V.5 L'enregistrement de l'annotation :
Dans e-Savoir, l'annotation est enregistrée indépendamment de la carte, et nous devons donc l'enregistrer en plus de l'enregistrement de la carte. Elle donne son avis sur ce sujet :

- Si elle doit réutiliser la même annotation, cela offre l'avantage de ne pas ressaisir le texte. Et elle n'a qu'à intégrer celle déjà enregistrée.
- Par contre, vu que généralement elle utilise à chaque fois une annotation différente, elle préfère que l'annotation s'enregistre automatiquement lors de l'enregistrement de la carte conceptuelle.

V.6 L'annotation du document :
Elle souhaite qu'il soit possible d'annoter le document lui-même comme support pour elle (l'auteur) pendant la phase de conception, mais à condition que l'effort soit minimum par rapport à l'annotation sur papier.

Elle aurait aimé qu'il puisse y avoir des annotations textuelles concernant un endroit précis ou un nœud, et qui s'affichent dès le passage de la souris, mais qui disparaissent justes après (info bulle).
Elle veut utiliser cela, pour pouvoir donner les définitions de certains termes, ce qui permettra à l'utilisateur d'avoir la définition des termes difficiles sans être obliger de quitter e-Savoir, pour chercher le terme dans un dictionnaire, ce qui le déconcentrera par rapport à son parcours pédagogique.

V.7 Les annotations sur papier :
Pour annoter, Mlle Yuchen, utilise souvent le soulignement avec seulement trois couleurs :

- Le rouge : pour souligner ce qui est important
- Le vert : ce qui est mi important.
- Le bleu : les notions en rapport avec son travail (la thèse).

Mlle Yuchen, utilise ce même patron, et cela depuis sept ans.